ÜBER DIE FORENSISCHE VERWERTBARKEIT DES MYOGLOBINNACHWEISES IM LEICHENBLUT

Adelheid Freifrau von Maltzahn

1979

Dissertations- und Fotodruck ANNELIESE SCHUBERT
Corneliusstraße 21 · 8000 München 5 · Telefon 26 81 77

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. W. Spann

Über die forensiche Verwertbarkeit des Myoglobinnachweises im Leichenblut

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Adelheid Freifrau von Maltzahn
aus
München
1979

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Berichterstatter:	Priv.-Doz. Dr. Hans-Dieter Tröger
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Wolfgang Spann
Dekan:	Prof. Dr. Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 2. August 1979

UNIV. LEIDEN BIBL.

Inhalt

	Seite
Einleitung	1
I. Material und Methode	2-4
II. Ergebnisse und Diskussion	5-66
A. Zusammenhang von Myoglobin und Todesursache	5-25
B. Myoglobinnachweis bei gewaltsamem und nichtgewaltsamem Tod	26-32
C. Zur Frage der postmortalen Myoglobineinschwemmung	32-42
D. Perakuter, akuter, subakuter bzw. protrahierter Tod und Myoglobinnachweis	43-65
E. Kontrollversuch	66
III. Zusammenfassung	67-68
Literatur	69-70

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547005_0027

Verzeichnis der Abkürzungen und Zeichen

Blt.	Blutung(en)
H.-versagen	Herzversagen
K.-versagen	Kreislaufversagen
k.H.a.Gwk.	kein Hinweis auf Gewalteinwirkung
k.H.a.w.Gwk.	kein Hinweis auf weitere Gewalteinwirkung
Med. obl.	Medulla oblongata
neg.	negativ
O-schenkel	Oberschenkel
pos.	positiv
SNr.	Sektionsprotokollnummer des Gerichtsmedizinischen Instituts
Std.	Stunde(n)
tox.	toxisch
Ublt.	Unterblutung(en)
U-schenkel	Unterschenkel
Verl.	Verletzung(en)
V.-unfall	Verkehrsunfall
z.L.	zentrale Lähmung
I	Sinusblut
II	Herzblut
III	Femoralisblut
+	stark positiv
(+)	schwach positiv
-	negativ
o	stand nicht zur Verfügung

Einleitung

Myoglobin ist der rote Farbstoff der Skelett- und Herzmuskulatur. Im Gegensatz zum Hämoglobin ist es "kein Sauerstofftransporteur sondern ein Sauerstoffspeicher für den Muskel". (S.M. Rapoport)[1] Es besitzt ein relativ kleines Molekulargewicht von ca. 1.700, das für seine rasche Ausscheidung durch die Nieren verantwortlich ist. Hierin lag die Veranlassung, Myoglobin im Urin nachzuweisen. (J. Kagen[2], H.J. Saranchak[3])

Unter speziellen Bedingungen z.B. bei ausgedehntem Muskelfaseruntergang durch mechanische oder elektrische Gewalt, bei Verbrennungen und speziellen Krankheitsbildern wie der "paroxysmalen Myoglobinurie" oder der "Myositis myoglobinuria" (R. Hegglin)[4] kann Myoglobin in nachweisbarer Menge in das Gefäßsystem gelangen. Auch bei Herzinfarkten wurde es nach dem Schmerzereignis und postmortal im Blut gefunden. (H.J. Saranchak[5], L.J. Kagen[6], P. Volk, U. Fittschen und M. Begemann[7])

Liebhardt[8] stellte im Rahmen seiner Versuche fest, daß Myoglobin im Leichenblut eine Differenzierung zwischen protrahiertem und akutem Tod erlaubt. Er hatte das Blut von 134 Toten untersucht. Bei Verstorbenen mit protrahiertem Tod fand er signifikant mehr Myoglobin als bei Verstorbenen mit akutem Tod.

Anliegen der vorliegenden Arbeit ist es, in einem erweiterten Versuch in Anlehnung an früher durchgeführte Versuche das bisher erlangte Ergebnis hinsichtlich seiner praktischen Relevanz für die postmortale Sterbedauerbestimmung in der Gerichtsmedizin zu untersuchen.

Der Versuch wurde durch die Hinzunahme von Sinus- und Herzblut zum Femoralisblut erweitert. Die Ergebnisse wurden unter vier verschiedenen Gesichtspunkten zusammengestellt und interpretiert.

I. Material und Methode

Während der Sektionen im Institut für Rechtsmedizin München wurde von 104 Leichen, bei denen keine Fäulnis eingetreten war, Blut entnommen. Die Leichen lagerten unter gleichen Bedingungen unterschiedlich lang in den Kühlräumen des Instituts.

Entnahmestellen waren die Vena femoralis, die Herzkammern und der Sinus sagittalis möglichst an der Stelle des Confluens sinuum. Die Blutgewinnung gelang nicht immer, da die Entnahmestellen durch starke Traumatisierung oder Blutleere sie nicht immer zuließen. Sinusblut fehlte in neun Fällen (SNr. 235, 250, 261, 273, 285, 323, 325, 362, 396). Herzblut fehlte in drei Fällen (SNr. 237, 263, 376) und Femoralisblut im Fall SNr. 268.
Insgesamt standen deshalb bei der Anzahl von 104 Leichen nicht 312 sondern nur 298 Seren dem Versuch zur Verfügung.
Das Blut wurde zentrifugiert und das Serum anschließend bis zur Versuchsdurchführung eingefroren.

Als Untersuchungsmethode diente ein immunologisches Nachweisverfahren, die radiale Doppeldiffusion nach Ouchterlony. Die Diffusionsmethode erlaubt einen qualitativen Nachweis des Myoglobins. Gearbeitet wurde in den Versuchen mit einem Anti-Human-Myoglobin - Serum, das durch Immunisierung von Kaninchen mit gereinigtem Human-Myoglobin gewonnen worden war. Als Konservierungsmittel dienten Natriumazid (1 mg/ml) und Natriummerfonat (max. 1,0mg/ml).
Die Versuche verliefen folgendermaßen. Entfettete Objektträger wurden dünn mit Agargel beschichtet. In die getrocknete Agargelschicht wurden eine Rosette gestanzt und anschließend Löcher mit einem Durchmesser von 4 mm ausgesaugt. Das Anti-Human-Myoglobin-Serum wurde in das zentrale Loch eingefüllt, in die sechs radial dazu angeordneten Löcher das Leichenserum. Das Abwarten der Oberflächenreflexbildung gewährleistete eine gleichmäßige Füllung der Löcher.

Beim Versuchsablauf mußten das geringe Molekulargewicht des Myoglobins und die dadurch bedingte rasche Diffusion im Gel berücksichtigt werden. Um potentielle Präzipitatlinien in jedem Fall gut erkennen zu können, diffundierte das Antiserum zwei Stunden vor, so daß die Präzipitate sich nicht zu nah an der Auftragestelle des Antiserums bildeten.
24 Stunden nach Ansetzen des Versuches wurde das Resultat der Gegendiffusion abgelesen. Myoglobinhaltige Seren ließen sich durch hyperbelartige Präzipitationsbanden erkennen. Sie sind der Ort der optimalen Konzentration von Antigen-Antikörperkomplexen.

Die Schärfe und Breite der Banden ließen eine Aussage darüber zu, ob ein stark oder schwach positives Ergebnis vorlag.

Ein exakt quantitatives Ergebnis kann folglich mit dieser Methode nicht erzielt werden. Nach einem früheren Vergleich zwischen Erfahrungen mit immunologischen Methoden und quantitativ genaueren chemischen Techniken in Anwendung für den Myoglobinnachweis wurde der immunologischen Methode der Vorzug gegeben (L.J. Kagen)[9)], weil sie kleinere Aufkommen von Myoglobin zu erfassen vermag. Es ergibt sich eine größere Spezifität bei noch unzureichender Meßgenauigkeit.

Alle 298 Seren wurden einem Zweitversuch unterzogen, um das erlangte Ergebnis zu sichern. Bestätigte sich das Erstergebnis nicht, erfolgte ein Drittversuch.
Bei 274 Seren, das sind 92,82 % von 298 Seren, zeigte sich im Zweitversuch dasselbe Ergebnis wie im Erstversuch. Bei 24 Seren (7,18 %) divergierte der zweite vom ersten Versuch. Der Drittversuch entschied in diesen Fällen endgültig über den Myoglobinbefund. Acht der 24 Seren erwiesen sich als stark positiv. Zeigte sich bei einem Serum die Ergebnisfolge: schwach positiv-negativ-schwach positiv, negativ-schwach positiv-schwach positiv oder negativ-schwach positiv-stark positiv, wurde das Ergebnis als schwach positiv festgelegt. Auf diese Weise wurde bei neun Seren entschieden. Ein rein negatives Ergebnis zeigten nach dreimaligem Versuch sechs Seren.
Außer diesen 24 Seren wurden 28 Seren ein drittes Mal untersucht, bei denen zwar eine Kongruenz des ersten und zweiten Versuchser-

gebnisses vorlag, jedoch noch keine Klarheit darüber bestand, ob das positive Ergebnis als stark oder schwach positiv zu bezeichnen sei. Bei 24 Seren war das Ergebnis des dritten Versuches mit dem des ersten und zweiten kongruent. Ein Serum mit zwei stark positiven und einem schwach positiven Ergebnissen oder andererseits mit zwei schwach und einem stark positiven Ergebnissen wurden als stark bzw. schwach myoglobinhaltig bewertet.

Die Kongruenz von 92,28 % im Zweitversuch zeigt im Rahmen dieser Arbeit eine nur bedingte Zuverlässigkeit der angewandten Methode.
Zwischen dem ersten und zweiten Versuch wurden die Seren erneut unterschiedlich lang eingefroren. Es stellt sich die Frage, ob hierin eine oder die Ursache für die Divergenz von insgesamt 7,18 % im Zweitversuch und von weiteren 1,34 % im Drittversuch zu sehen ist. Das Antiserum wurde während der gesamten Versuchsdurchführung im Kühlschrank unter denselben Bedingungen aufbewahrt.

II. Ergebnisse und Diskussion

A. Zusammenhang von Myoglobin und Todesursache

Die folgende Aufschlüsselung ergab sich bei der Einteilung nach Todesursachen.

1. Zentrale Lähmung
   - 1.1. Schußverletzung
     - 1.1.1. Schädelsteckschuß
     - 1.1.2. Schädeldurchschuß
   - 1.2. Schädelhirntraumata
   - 1.3. Ersticken
     - 1.3.1. atypisches Erhängen
     - 1.3.2. Erdrosseln
     - 1.3.3. Ertrinken
     - 1.3.4. Badetod
     - 1.3.5. Reflextod
     - 1.3.6. Aspiration
     - 1.3.7. CO-Vergiftung
     - 1.3.8. CO_2-Vergiftung
   - 1.4. Vergiftungen

2. Herzversagen
   - 2.1. thrombotischer Coronarverschluß
   - 2.2. Coronarsklerose/Coronarinsuffizienz
   - 2.3. Rechtsherzversagen nach Lungenembolie
   - 2.4. Perikarditis
   - 2.5. Herzhypertrophie
   - 2.6. Herzkammerflimmern bei Starkstromeinfluß
   - 2.7. Herzdurchschuß

3. Kreislaufversagen
   - 3.1. entzündliche fieberhafte Erkrankungen
   - 3.2. Schockgeschehen

Die Auswertung der Ergebnisse bezieht sich auf die Anzahl der Todesfälle und auf die jeweilige Anzahl der drei untersuchten Serumarten. Fälle mit einem, zwei oder drei schwach positiven Ergebnissen werden als schwach positiv bewertet.

1. Zentrale Lähmung

1.1. Schußverletzung

1.1.1. Schädelsteckschuß

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
229	+	+	-	Nahschuß, k.H.a.w.Gwk.
254	(+)	+	-	k.H.a.w.Gwk.
263	+	o	+	k.H.a.w.Gwk.
272	-	(+)	-	Nahschuß, k.H.a.w.Gwk.
324	-	(+)	+	Nahschuß, k.H.a.w.Gwk.
247	-	-	(+)	k.H.a.w.Gwk.
365	+	+	+	k.H.a.w.Gwk.
%	57,14	83,33	57,14	

7 Fälle % : 100

I = Sinusblut
II = Herzblut
III = Femoralisblut
k.H.a.w.Gwk. = kein Hinweis auf weitere Gewalteinwirkung

Alle sieben Fälle trugen außer der Schußverletzung keine weiteren Zeichen von Gewalteinwirkung. Jeder Fall ist myoglobinhaltig, da jweils mindestens eine Serumart stark oder schwach positiv im Ergebnis war. Eine anzahlmäßig fast gleiche Verteilung der positiven Ergebnisse bezogen auf die drei Serumarten liegt vor, nämlich: I : II : III wie 4 : 5 : 4. Bei dieser Todes-

ursache eignete sich das Sinus-, Herz- und das Femoralisblut also für den Myoglobinnachweis gleich gut.
Aufgrund der eingetretenen zentralen Lähmung ist ein sehr schneller Todeseintritt anzunehmen. Das bezüglich der Fälle 100 % positive Ergebnis überrascht. Es ist bekannt, daß "die zentrifugale Radialbeschleunigung" und "die hydraulische Sprengwirkung" (Forster/Ropohl)[10] in der Nachbarschaft des Schußkanals zur Verletzung von Gefäßen, Gehirnsubstanz, Muskulatur und Schädelknochen führen. Das Versuchsergebnis veranlaßt zu der Überlegung, ob der Tod eventuell erst nach einer Phase von Bewußtlosigkeit eintrat, die z.B. durch Blutungen aus der A. temporalis und der A. meningea und ihren Ästen oder durch kompensatorische Vasokonstriktion verursacht wurde. Auf diese Weise könnte es zu einer schweren Hypoxämie gekommen sein, die für die Myoglobineinschwemmung verantwortlich war.
Weiterhin ist eine mögliche Traumatisierung des M. temporoparietalis und des M. temporalis in die Überlegungen miteinzubeziehen. Beide Muskeln sind in der typischen Einschußregion lokalisiert. Ein Muskelfaseruntergang durch die Schutzverletzung ist deshalb durchaus denkbar. Die damit verbundene Myolyse könnte ebenfalls den bemerkenswert starken Myoglobingehalt bei dieser Todesursache erklären.
Das den bisherigen Ergebnissen bei akutem Tod entgegengesetzte positive Ergebnis könnte so durch schwere Hypoxämie und Myolyse begründet werden.

1.1.2. Schädeldurchschuß

SNr.	Myoglobingehalt I	II	III	Todesursache
366	+	(+)	+	k.H.a.w.Gwk.
417	(+)	-	+	Nahschuß, k.H.a.w.Gwk.

Beide Fälle sind stark myoglobinhaltig. Auch bei ihnen wurde wie bei den Schädelsteckschüssen keine weitere Gewalteinwirkung festgestellt. Der positive Myoglobinnachweis muß auch hier allein durch die Wirkungen des Schusses erklärt werden. Dabei kann mit

Sicherheit von einer stärkeren Gewalt ausgegangen werden als beim Tod durch Schädelsteckschuß. Die Untersuchung der verschiedenen Serumarten bewährte sich wiederum in gleich guter Weise. Das Verhältnis der positiven Ergebnisse von I : II : III ist wie 2 : 1 : 2.

1.2. Schädelhirntrauma

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
255	+	+	-	V.-unfall, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons
258	+	+	+	V.-unfall, Schädeldach- u.-basisbrüche, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons
273	o	(+)	-	V.-unfall, Blutung in die Stammknotenregion, Quetschung d. Med. obl., Trauma d. re. Körperseite
348	(+)	-	-	Ruptur eines Hirnbasisaneurysmas, k.H.a.Gwk.
359	o	-	-	Sturz nach Alkoholgenuß, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirngewebszertrümmerung, Kopfschwartenublt.
362	o	-	+	landwirtschaftl. Unfall, Zertrümmerung der Med. obl., ausgedehnte Weichteil- und Skelettverletzungen
367	+	-	-	V.-unfall, Schädeldach- und -basisbrüche, mehrfache Verletzungen: Gesicht, Hände, Oberarmgelenk, Rippenfrakturen
369	-	-	-	V.-unfall, Schädelbasisbruch, erhebliche Gwk. auf die li. Körperseite
371	-	-	-	V.-unfall, Schädelbasisbruch, Hirnprellungsherde, Bruch des Os pubis, des U-schenkels, Blt. der Waden
372	(+)	-	-	Sturz, Schädeldach- und -basisbrüche, Rippenserienbrüche mit Ublt.
373	-	-	-	Sturz, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, k.H.a.w.Gwk.
395	(+)	-	-	Sturz, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirnquetschung, Kopfschwartenublt.
396	o	-	-	V.-unfall, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, erhebliche Gwk. gegen die re. Körperseite

400	+	-	-	V.-unfall, Schädeldach- und -basisbrüche, Blt. im Bereich des U-schenkels, Rippenserienbrüche, Claviculabruch, Weichteilublt.
402	-	-	-	V.-unfall, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirnrindenkontusion
411	+	+	+	Faustschläge ins Gesicht, Ublt. der weichen Hirnhaut, Einblt. ins Hirnkammersystem, Kieferhöhlenbruch
422	(+)	-	+	V.-unfall, Abriß der Med. obl., Ublt. der Halsmuskulatur, Herz- und Lungenkontusion O-armbruch
447	+	-	-	tätl. Auseinandersetzung, Blt. in die Schädelhöhle
%	55,55	22,22	22,22	

18 Fälle % : 72,22

V.-unfall = Verkehrsunfall
Med. obl. = Medulla oblongata

In 13 von 18 Fällen (72,22 %) wurde Myoglobin nachgewiesen. Bei drei der fünf rein negativen Fälle war dem Tod ein Krankenhausaufenthalt vorausgegangen (SNr. 371 (9 Tage), 373 (1 Tag), 396 (10 Tage)). Es muß deshalb an einen möglichen therapeutischen Einfluß gedacht werden, der eine Myoglobineinschwemmung in den Kreislauf verhinderte. Neben dem für den Tod verantwortlichen Schädelhirntrauma wurden bei allen 18 Todesfällen weitere Gewalteinwirkungen wie Rippenbrüche, Traumatisierung ganzer Körperseiten, Kopfschwartenunterblutungen, Brüche der oberen und unteren Extremitäten, Herz- und Lungenkontusionen vorgefunden. Durch die genannten Verletzungen kam es mit großer Wahrscheinlichkeit teilweise zur Myolyse der geschädigten Muskelfasern unterschiedlicher Stärke.
Auffällig ist das häufige Myoglobinvorkommen im Sinusblut, zumal es in vier Fällen wegen mangelhafter Gefäßfüllung nicht gewonnen werden konnte. Der Vergleich der positiven Ergebnisse der drei Serumarten führt zu einem Verhältnis von I : II : III wie 10 : 4 : 4. Es stellt sich die Frage, ob hierfür ein kausaler

Zusammenhang zu der Hauptgewalteinwirkung auf den Schädel und das Gehirn besteht.
Bei diesem verhältnismäßig viel häufigeren Myoglobingehalt des Sinusblutes scheint es konsequent zu sein, das Sinusblut dem Herz- und Femoralisblut für den Myoglobinnachweis bei Schädelhirntraumata vorzuziehen. Unterstützt wird diese Folgerung durch die Tatsache, daß dreimal in den vier Fällen des Myoglobin enthaltenden Herzblutes und zweimal in den vier Fällen des myoglobinhaltigen Femoralisblutes auch das Sinusblut Myoglobin enthielt. Zu beachten ist jedoch auch, daß in zwei Fällen entweder ausschließlich das Herz- oder das Femoralisblut myoglobinpositiv war. Folglich kann nicht ohne weiteres auf die Untersuchung von Herz- und Femoralisblut verzichtet werden. Allerdings stand gerade in diesen beiden Fällen kein Sinusblut zur Verfügung, das eventuell Myoglobin enthalten hätte. Dies wäre bei dem stark positiven Gesamtergebnis durchaus denkbar.

1.3. Ersticken

1.3.1. atypisches Erhängen

SNr.	Myoglobinnachweis			Todesursache
	I	II	III	
283	-	-	-	k.H.a.w.Gwk.
285	o	(+)	(+)	k.H.a.w.Gwk.
487	-	-	-	k.H.a.w.Gwk.
%	o	33,33	33,33	

3 Fälle % : 33,33

Nur einer der drei Fälle hatte einen positiven Myoglobinbefund. Keiner der drei Toten hatte neben dem gewaltsamen Erhängen weitere Gewalteinwirkungen erlitten. Das Ergebnis entspricht nicht der theoretischen Erwartung, die auf früheren Versuchsergebnissen beruht. Liebhardt[11] wies bei fünf von sechs (83,33 %)

Fällen derselben Todesursache im Femoralisblut Myoglobin nach. Theoretisch ist ein myglobinhaltiges Ergebnis deshalb eher vorstellbar als ein myoglobinnegatives, weil beim atypischen Erhängen im Gegensatz zum typischen Erhängen eine cerebrale Blutversorgung über die nicht abgedrückten Aa. vertebralis eine Zeit lang aufrechterhalten werden kann. Vor Eintritt des Todes könnte sich also eine schwere Hypoxämie entwickelt haben, die als Ursache für die Myglobineinschwemmung in Betracht käme.

Das vorliegende Versuchsergebnis entspricht wie bei der Unterbindung der Carotiden durch typisches Erhängen mehr einem akutem Tod.

1.3.2. Erdrosseln

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
244	-	-	-	k.H.a.w.Gwk., Erdrosselung, Verdacht auf Selbsterdrosselung

Die Unterdrückung der Blutzufuhr über die Carotiden führte den Tod vermutlich sehr schnell herbei. Das rein negative Ergebnis entspricht damit dem auch theoretisch nicht unbedingt zu erwartenden Myoglobinbefund beim Tod mit kurzer Agonie. Über den Myoglobingehalt im postmortal untersuchtem Blut von erdrosselten Personen ist aus der Literatur nichts bekannt. Ein Vergleich mit früheren Ergebnissen bei derselben Todesursache ist deshalb nicht möglich.

1.2.3. Ertrinken

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
253	-	-	+	k.H.a.w.Gwk.
345	(+)	-	-	Blutunterlaufungen an den unteren Extremitäten

Jeweils eins der drei Seren war in beiden Fällen myoglobinhaltig. Das Resultat entspricht einem früheren Versuchsergebnis. Liebhardt[12] wies im Femoralisblut zwei Ertrunkener jedes Mal Myoglobin nach.
Im Fall SNr. 345 lagen Zeichen weiterer Gewalteinwirkungen vor, die wahrscheinlich durch einen Sturz in das Wasser verursacht wurden. Das nachgewiesene Myoglobin könnte also auch durch Myolyse bedingt sein, falls es zu einer Schädigung der Beinmuskulatur gekommen war.
Die geringe Anzahl der Serumproben läßt keine Aussage zu, ob einer Serumart für den Myoglobinnachweis der Vorzug gegeben werden sollte. Selbst bei dieser Todesursache mit sehr geringer Fallanzahl kann man aber feststellen, daß im Vergleich zu früheren Versuchsresultaten die zusätzliche Untersuchung von Herz- und Sinusblut neben der des Femoralisblutes im Ergebnis weiter führt.

1.2.4. Badetod

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
323	-	-	-	Tod in der Badewanne wahrscheinlich nach Eintritt einer Bewußtlosigkeit, k.H.a.Gwk.

k.H.a.Gwk. = kein Hinweis auf Gewalteinwirkung

Der Badetod unterscheidet sich von dem schon diskutierten Tod reinen Ertrinkens dadurch, daß "zufällig gerade im Wasser ein plötzlicher Tod aus natürlicher Ursache eintritt" (Ropohl/Forster)[13]. In diesem Fall wurde angenommen, daß vor dem Tod eine Bewußtlosigkeit eingetreten war, deren Ursache nicht geklärt werden konnte. Sie könnte eine Hypoxämie herbeigeführt haben. Erwogen wurde ebenfalls ein dem Tod vorausgegangener Stromdurchfluß. Die Situation im Bad ließ diese Vermutung zu. Trifft letzteres zu, müßte in der elektrischen Gewalt eine Ursache für die Myo-

globineinschwemmung gesehen werden. Damit entfiele die Zuordnung zur Todesursache "Badetod".

1.2.5. Reflextod

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
228	+	-	-	Verschluß des Kehlkopfeinganges durch ein Wurststück, k.H.a.Gwk.
397	+	-	-	Bolus im Nasen-Rachenraum, k.H.a.Gwk.

Das Sinusblut ist beide Male stark myoglobinhaltig. Der plötzliche Verschluß des Kehlkopfes kann zu einem "sofortigen Todeseintritt durch Vagusreflex" (Ropohl/Forster)[14] geführt haben. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß die Verstorbenen sich sehr kurze Zeit erholt hatten und anschließend erstickten. In der mit dem Erstickungsvorgang verbundenen Hypoxämie könnte folglich der Grund für den positiven Myglobingehalt gesehen werden.
Auffallend ist wiederum der alleinige Myoglobingehalt im Sinusblut.

1.3.6. Aspiration

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
226	-	+	(+)	Aspiration von Erbrochenem, Kreislaufkollaps, k.H.a.Gwk.
227	+	-	-	Aspiration von Erbrochenem nach Alkoholgenuß, Sturz vom Stuhl, Verletzung an der Stirn
386	-	-	+	Aspiration von Blut, Stichverletzung am Hals
%	33,33	33,33	66,66	

3 Fälle % : 100

In allen drei Fällen wurde Myoglobin nachgewiesen. Auffällig ist, daß jeder Fall bei einer von den anderen Fällen verschiedenen Serumart stark positiv reagiert. Die dreifache Serumuntersuchung bewährte sich bei dieser Todesursache eindeutig.

Die Fälle SNr. 227 und 386 haben außer der Aspiration Verletzungen der Stirn bzw. der Halsmuskulatur erlitten. Neben dem Erstickungsvorgang kommt deshalb in diesen beiden Fällen die traumatisierte Muskulatur als Ursache für die Myglobineinschwemmung in Frage.

1.3.7. CO-Vergiftung

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
385	(+)	(+)	(+)	im Pkw tot aufgefunden, k.H.a.Gwk.

Kohlenmonoxyd lähmt sehr schnell das Atemzentrum. Auch in diesem Fall trat eine Hypoxämie ein.
Das Resultat stimmt mit dem von Liebhardt überein. (Liebhardt)[15]. Bei allen drei an CO-Vergiftung Verstorbenen, deren Femoralisblut er untersuchte, konnte er Myoglobin nachweisen. Da keine Gewalteinwirkung durch die Sektion festgestellt wurde, erklärt sich der Myoglobinbefund allein durch den Erstickungstod. Auffallend ist der dreifach positive Myoglobingehalt.

Ein dreifach positives Ergebnis wurde im Rahmen dieser Arbeit selten, nämlich nur in acht von 104 Fällen (7,0 %), erlangt. Sechs der acht Toten starben an einer zentralen Lähmung.

1.2.8. Die CO_2-Vergiftung

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
281	-	-	+	Rückatmung aus einer über den Kopf gestülpten Plastiktüte, k.H.a.Gwk.

Die starke Bindung des Kohlendioxyds an das Hämoglobin führte in diesem Fall zu einer tödlichen Sauerstoffnot. Mit Sicherheit entstand dadurch eine schwere Hypoxämie. Ein Vergleich mit anderen Versuchsergebnissen bei derselben Todesursache war nicht möglich.

1.4. Vergiftungen

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
238	(+)	-	-	V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
252	+	-	-	V.a. Phosphorsäurevergiftung, k.H.a.Gwk.
263	(+)	-	-	V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
380	(+)	-	+	V.a. Betäubungsmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
384	(+)	-	-	Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
403	-	-	-	Pflanzenschutzmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
410	+	+	+	Rauschgiftmittelvergiftung, h.H.a.Gwk.
416	+	-	-	Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
454	-	-	-	Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
%	77,77	11,10	22,20	

9 Fälle % : 77,77

Sieben der neun Fälle waren myoglobinhaltig. Auffällig ist, daß in allen sieben Fällen das Sinusblut Myoglobin enthielt. Nur in den Fällen SNr. 380 und 410 wurde außerdem im Femoralisblut bzw. im Herz- und Femoralisblut Myoglobin nachgewiesen. Demnach scheint das Sinusblut auch bei dieser Todesursache den anderen Serumarten vorzuziehen zu sein.

Keine der neun Toten trug Zeichen von Gewalteinwirkung. Das stark positive Ergebnis ist deshalb allein auf die Giftwirkung zurückzuführen, die in einer Hemmung der zentralnervösen Funktionen liegt. Wie schnell der Tod eintritt, hängt mit Sicherheit von der Dosierung des eingenommenen Giftes ab.

Ist diese sehr hoch, so kann sich vermutlich vor dem Todeseintritt keine Hypoxämie mehr entwickeln und dadurch kein Myoglobin in den Kreislauf eingeschwemmt werden. Es stellt sich die Frage, ob diese Vermutung als Ursache für die beiden rein negativen Fälle SNr. 403 (Pflanzenschutzmittel) und 410 (Rauschgiftmittelvergiftung) zutrifft.

2. Herzversagen

2.1. Thrombotischer Coronarverschluß

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
244	+	-	-	Verschluß der li. Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
251	-	-	+	Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, Reanimation: Herzmassage, cardiale Injektion, k.H.a.Gwk.
330	-	(+)	+	Verschluß der li. umgreifenden Coronararterie, nicht ganz frisch, k.H.a.Gwk.
353	-	-	-	Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, frisch, k.Ha.a.Gwk.
414	-	-	-	Verschluß der re. Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
474	-	-	-	Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
%	16,66	16,66	33,33	

6 Fälle % : 50

Die Hälfte der Fälle war myoglobin-positiv. Dabei zeigte das Herzblut gegenüber den anderen Serumarten kein hervorragendes Ergebnis wie es bei den Todesursachen, die zur zentralen Lähmung führten, für das Sinusblut der Fall war.
Versuchserfahrungen von Volk und Mitarbeitern, die ebenfalls die Ouchterlonydiffusionsmethode anwandten, lauten: "Die Einschwemmung von Myoglobin ist als Folge von kardiogenem Schock und Hypoxämie aufzufassen und findet sich daher nicht beim Sekundenherztod". "Andererseits reicht eine Überlebenszeit von 30 Minuten nach dem Schmerzereignis" (P. Volk u. Mitarb.)[16], um bei klinischen Untersuchungen Myoglobin im Serum nachzuweisen. Die Anwendung dieser Erfahrung auf das erlangte Ergebnis läßt die Überlegung zu, daß der Verlauf d.h. der sofortige Tod oder eine kurze Überlebenszeit nach dem coronaren Verschlußereignis für den Myoglobinbefund maßgebend gewesen sein muß. Bei den

drei myoglobin-positiven Fällen kann es sich folglich nicht um einen Sekundenherztod gehandelt haben.
Im Fall SNr. 251 kam es zur Reanimation mit Herzmassage und cardialer Injektion. Diese Maßnahmen können den Eintritt des Todes verzögert haben, so daß die von Volk (s.o.) benannten Bedingungen für die Einschwemmung des Myoglobins mit ziemlicher Sicherheit erfüllt wurden. Zu bedenken ist außerdem, ob die cardiale Injektion, die den Herzmuskel verletzte, auch zu dem Myoglobinbefund beitrug.

2.2. Coronarsklerose/Coronarinsuffizienz

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
284	+	-	-	V.a. Insuffizienz der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
361	-	+	+	höchstgradige Coronarsklersose mit völligem Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
379	-	+	+	insuffiziente Coronarsklerose bei altem Infarkt der Herzhinterwand, k.H.a.Gwk.
391	-	+	-	Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
415	-	+	+	alt und frisch stenosierte, hochgradige Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
449	-	-	-	Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. Coronarsarterie, k.H.a.Gwk.
457	(+)	-	-	Coronarsklerose mit mehrfach höchstgradiger Einengung, k.H.a.Gwk.
473	(+)	-	-	mehrfach einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
%	37,50	50,00	37,50	

8 Fälle % : 87,75

In sieben der acht Todesfälle wurde Myoglobin nachgewiesen. Der prozentuale Anteil der myoglobin-positiven Fälle ist mit

87,75 % der höchste im Vergleich mit den bisher schon diskutierten und noch zu diskutierenden Ergebnissen.
Der Myoglobinbefund ist allein auf das Herzversagen zurückzuführen, da in keinem der 8 Fälle eine Gewalteinwirkung festzustellen war. Wie beim thrombotischen Verschluß der Coronararterien sind die Hypoxämie und der cardiogene Schock, bedingt durch das Infarktereignis, Ursache für den stark positiven Myoglobinnachweis. Im Fall SNr. 449, mit dem einzigen rein negativen Ergebnis, wird neben der mehrfach höchst einengenden Coronarsklerose ein völliger Verschluß der linken Coronararterie beschrieben. Es stellt sich die Frage, ob dadurch in diesem Fall ein Sekundenherztod eintrat, der eine Myoglobineinschwemmung nicht mehr zuließ.
Dieser Rückschluß ist nicht als aboslut sicher anzunehmen, weil im Fall SNr. 361 mit zwei positiven Serumergebnissen neben der höchstgradigen Coronarsklerose ebenfalls ein völliger Verschluß der linken absteigenden und umschlingenden Coronararterie vorlag.
Bemerkenswert ist auch bei dieser Todesursache der Myoglobinbefund im Sinus- und Herzblut. Er führte in vier Fällen allein zu einem myoglobin-positiven Ergebnis.

2.3. Rechtsherzversagen nach Lungenembolie

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
235	-	-	-	V.-unfall, Beckenvenenthrombose, Beckenbruch, ältere Ublt.: li. Beckenkamm, re. O-schenkel, Rückenweichteile, 12 Tage Krankenhaus
246	-	-	-	U-schenkelvenenthrombose, Schädelbasisbrüche, mehrere Weichteilublt. der oberen und unteren Extremitäten, 6 Tage Krankenhaus
250	-	(+)	+	V.-unfall, Beinvenenthrombose, ausgedehnte Ublt. der unteren und oberen Extremitäten, 7 Tage Krankenhaus
271	-	(+)	-	V.-unfall, Schenkelvenenthrombose, O- undU-schenkelfraktur, Contusio cerebri, 4 Tage Krankenhaus

344	-	-	-	V.-unfall, Schenkelvenenthrombose, kein Zusammenhang mit dem Unfall, da er 3 Monate vor dem Tod sich ereignete
398	-	-	-	V.-unfall, O-schenkelvenenthrombose, Unfall 4 Monate vor dem Tod
419	-	-	-	O-schenkelvenenthrombose, k.H.a.Gwk.
%	o	28,57	14,28	

7 Fälle % : 28,57

Zwei der sieben Fälle waren myoglobinhaltig. Eine Lungenembolie, vor allem wenn sie wie in den Fällen SNr. 246, 250, 398, 419 fulminant verläuft, kann zu einer akuten Herzinsuffizienz führen. Der Tod kann folglich in Sekundenschnelle eintreten. Betrachtet man das Ergebnis unter diesem Aspekt, so überrascht der geringe Myoglobinbefund nicht.
Beide myoglobinhaltigen Fälle SNr. 250 und 271 hatten durch den vorausgegangenen Verkehrsunfall Verletzungen erlitten, die durchaus zu einer Myolyse mit Myoglobineinschwemmung geführt haben könnten. Dies trifft jedoch auch für die rein negativen Fälle SNr. 235 und 246 zu. Der positive Myoglobinbefund kann deshalb vermutlich mit einem unterschiedlich schnellen und fulminanten Verlauf der Embolie begründet werden. Alle vier Verstorbenen überlebten den Verkehrsunfall mehrere Tage: SNr. 235 (12 Tage), 246 (6 Tage), 250 (7 Tage) und 271 (4 Tage). Es stellt sich die Frage, ob und wie die durchgeführte Therapie das Ergebnis beeinflußte.

2.4. Perikarditis

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
351	(+)	-	(+)	ausgeprägte Herzbeutelentzündung, k.H.a.Gwk.

Die Genese der Perikaditis ist nicht bekannt. Ging die Entzündung vom Myokard aus, so wäre es vorstellbar, daß der Myoglobinbefund auf einen entzündlichen Herzmuskelfaseruntergang zurückzuführen ist. Aufgrund des entzündlichen Geschehens in der engsten Nachbarschaft des Herzens ist anzunehmen, daß eine wachsende Herzinsuffizienz den Tod verursachte, der aber im Vergleich z.B. zum thrombotischen Verschluß nicht akut eintrat, sondern dem eine länger dauernde Agonie vorausgegangen war, in der es zu einer Hypoxämie mit Myoglobineinschwemmung kam.

2.5. Herzhypertrophie

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
239	-	-	+	Herzgewicht 500 g, Hypertrophie infolge Herzklappenfehler, k.H.a.Gwk.
269	(+)	-	+	Herzgewicht 530 f., V.-unfall, Atheromatose der Coronararterien, ältere Weichteilublt.
350	-	-	-	Herzgewicht 751 f, einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
408	(+)	-	-	Rechtsherzhypertrophie bei Asthmaleiden, Sturz, Kopfschwartenublt.
413	+	-	-	Herzgewicht 871 g, k.H.a.Gwk.
453	-	-	-	Hypertrophie infolge Herzklappenfehler, k.H.a.Gwk.
%	33,33	o	50	

6 Fälle % : 66,66

Vier der sechs Fälle erwiesen sich als myoglobin-positiv. Hauptursache des Herzversagens ist die Versorgung über die Coronararterien. "Sie wachsen jenseits des kritischen Herzgewichts nicht mehr im gleichen Maß wie die Herzmuskelfasern" (M. Eder/ P. Gedigk)[17]. Die tödliche Herzinsuffizienz wird wie bei der Coronarsklerose und dem thrombotischen Coronarverschluß durch eine mehr oder weniger akute Unterversorgung des Herkmuskels ver-

ursacht. Folglich gelten sowohl für die negativen als auch für die positiven Ergebnisse die schon bekannten Gründe für den Myoglobinbefund.

2.6. Herzkammerflimmern bei Starkstromeinfluß

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
264	+	+	+	Starkstromeinfluß, k.H.a.w.Gwk.

Der Starkstromeinfluß bewirkte ein tödliches Herzflimmern. Myoglobin im Blut als Folge von gewaltsamer Stromeinwirkung auf Muskulatur wird beschrieben (Z. Stransky) [18]. Das stark positive Ergebnis entspricht folglich der theoretischen Erwartung.

2.7. Herzdurchschuß

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
376	-	-	+	Schuß aus nächster Nähe, Verl. der Rückenmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.

Der Schuß verletzte Herz- und Rückenmuskulatur. Die mit diesen Verletzungen verbundene Myolyse und der mit Sicherheit eingetretene cardiogene Schock bieten ausreichende Erklärung für den positiven Myoglobinbefund.

3. Kreislaufversagen

3.1. Entzündliche und fieberhafte Erkrankung

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
237	-	-	-	Sepsis, schwere toxische Schädigung von Herz und Leber, abszedierende Infektion der Harnwege bei einer 40 % Verbrühung
268	+	+	-	schleimig, seriöse Otitis und Infektion der oberen Luftwege, k.H.a.Gwk.
270	(+)	-	-	Peritonitis, Pneumonie mit wahrscheinlicher Schocklungenbildung, k.H.a.Gwk.
286	-	+	(+)	schwere toxische Pankreatitis, schwere Entzündung weiterer innerer Organe, k.H.a.Gwk.
321	-	-	-	Pneumonie, Entzündung der unteren Luftwege, Erweichung des Halsmarks, Sturz vom Traktor: erhebliche stumpfe Gwk. gegen die Wirbelsäule und den Schädel, 6 Tage Krankenhaus
327	(+)	(+)	-	chronische Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, k.H.a.Gwk.
334	-	-	-	Pneumonie, K.H.a.Gwk.
354	-	-	-	V.-unfall, toxische Schädigung von Herz und Leber, eitrige Entzündung der oberen Luftwege, Schädelbasisbrüche, 13 Tage Krankenhaus
355	+	-	-	Brandunfall, abszedierende Pneumonie, nicht frische Lungenembolie, k.H.a.w.Gwk.
358	+	-	-	massive Pneumonie, O-schenkelhalsbruch nach Sturz, 28 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
368	-	-	-	diffuse Peritonitis, Pneumonie, Betriebsunfall: Verletzungen im Bauchbereich, 24 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
377	(+)	-	-	V.-unfall, ausgedehnte Pneumonie, stumpfes Thoraxtrauma, Rippenserienbrüche, k.H.a.w.Gwk.
382	+	+	-	schwere Elektrolytverschiebung bei Colitis, k.H.a.Gwk.

387	-	-	-	schwere Otitis, schwere Pneumonie, k.H.a.Gwk.
452	-	-	+	hämorrhagische Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
%	46,66	26,66	13,33	

15 Fälle % : 60

Neun der fünfzehn Fälle waren myoglobinhaltig. Dieses positive Ergebnis von 60 % entspricht in etwa dem von Liebhardt[19], der im Femoralisblut von zwölf Toten mit gleicher Todesursache neunmal, das sind 75 %, Myoglobin nachwies.
Vergleicht man jedoch die beiden Ergebnisse genauer, fällt auf, daß gemäß den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit das Femoralisblut nur zweimal, das Herzblut dagegen viermal und das Sinusblut siebenmal Myoglobin enthielten. Die dreifache Serumuntersuchung hat sich wiederum als sinnvoll erwiesen, da das positive Fallergebnis bei alleiniger Femoralisblutuntersuchung nur 13,33 % betrüge.
Dem Tod ging bei den Fällen SNr. 321, 354, 358, 368 und 377 ein Unfall mit Gewalteinwirkungen voraus, dem Krankenhausaufenthalte unterschiedlicher Dauer (6, 13, 28, 24, bzw. 13 Tage) folgten. Nur die Fälle SNr. 358 und 377 zeigten jeweils im Sinusblut einen positiven Myoglobinbefund. Es stellt sich die Frage nach dem Einfluß der erlittenen Gewalteinwirkungen auf den Myoglobinbefund trotz mehrtägiger (28 bzw. 13 Tage) Krankenhausversorgung und danach, ob die massive tödliche Pneumonie in beiden Fällen eine schwerwiegende Hypoxämie erzeugte, auf die die Myoglobineinschwemmung zurückgeführt werden kann.

3.2. Schockgeschehen

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
236	-	(+)	-	V.-unfall, traumatischer Schock, mehrfache Weichteilverletzungen, Hirnblutungen, Bruch der Brustwirbelsäule

261	-	+	(+)	Peritonealschock bei Magenperforation, k.H.a.Gwk.
325	-	(+)	+	Sturz aus dem Fenster, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen
349	-	-	-	hypovolämischer Schock, nekrotisierende Pankreatitis, k.H.a.Gwk.
360	-	-	+	anaphylaktischer Schock nach Kontrastmittelgabe, k.H.a.Gwk.
393	-	+	+	V.-unfall, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Herzkontusion, Leberruptur.
399	(+)	-	-	V.-unfall, traumatischer Schock, ausgedehnte Zertrümmerung des Brustkorbes
425	+	-	+	V.-unfall, traumatischer Schock, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen
475	-	-	-	Abriß der Adnexe während der Schwangerschaft, hämorrhagischer Schock, Verbluten in die Bauchhöhle, k.H.a.Gwk.
%	22,22	44,44	55,55	

9 Fälle % : 77,77

Sieben der neun Fälle waren myoglobin-positiv. Jedes Schockgeschehen führt den Organismus in eine vitale Mangelsituation. Nach der Schwere des Schocks richtet sich das Ausmaß der hypoxämiebedingten Zellschädigung. Von ihm hängt die Menge des in den Kreislauf gelangenden Myoglobins ab.
Der relativ hohe Prozentsatz (77,77 %) an myoglobin-positiven Ergebnissen der hier aufgeführten Fälle entspricht der theoretischen Erwartung.
Bei der ausgewogenen Beurteilung des Ergebnisses muß jedoch beachtet werden, daß fünf Fälle SNr. 236, 325, 393, 399 und 425 einen gewaltsamen Tod durch teilweise erhebliche Traumata starben. Alle fünf Fälle waren myoglobinhaltig. Als Ursache für den nachgewiesenen Myoglobingehalt kommt deshalb sowohl eine schwere Hypoxämie als auch eine Myolyse in diesen Fällen in Betracht.

B. Myoglobinnachweis bei gewaltsamem und nichtgewaltsamem Tod

In der Ergebnisdiskussion des Myoglobinbefundes der einzelnen Todesursachen tauchte wiederholt das Problem auf, ob bei ebenfalls erfolgter Gewalteinwirkung der Myoglobingehalt auf den Muskelschaden oder in erster Linie bzw. allein auf die durch die Obduktion festgestellte Todesursache zurückzuführen war.
Die folgende Auswertung befaßt sich mit der Gegenüberstellung der Myoglobinbefunde im Blut der laut gerichtsmedizinischem Protokoll gewaltsam und nichtgewaltsam Verstorbenen. Ihr Ziel ist festzustellen, ob unabhängig von den Todesursachen bezüglich des Myoglobinbefundes ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Todesarten besteht.

Die Fälle SNr. 269, 235, 246, 250, 271, 273, 321, 354, 371, 377 und 396 hatten Unfälle erlitten. Sie starben nach unterschiedlich langem Krankenhausaufenthalt von 6, 12, 6, 8, 2, 6, 14, 13, 9, 10 und 4 Tagen. Die Sektion sicherte in allen Fällen Zeichen von Gewalteinwirkungen. Aufgrund der Dauer der Krankenhausversorgung und den nicht bekannten Einflüssen der Therapie stellt sich die Frage, ob diese Fälle trotzdem zu den gewaltsam Verstorbenen gerechnet werden müssen oder nicht. Deshalb erfolgen zwei Gegenüberstellungen der Ergebnisse vom gewaltsamen und nichtgewaltsamen Tod.
Bei der ersten Auswertung werden die oben genannten 11 Fälle dem gewaltsamen Tod und bei der zweiten Auswertung dem nichtgewaltsamen Tod zugerechnet.

	Gewaltsamer Tod	Nichtgewaltsamer Tod
	Positiver Myoglobinnachweis	
Sinusblut		
Fälle	21 von 40	25 von 55
%	52,50	45,45
Herzblut		
Fälle	17 von 46	13 von 55
%	36,95	23,63
Femoralisblut		
Fälle	20 von 48	18 von 55
%	41,66	32,72
Gesamtergebnis		
Fälle	36 von 48	39 von 56
%	75,00	69,64

Die unterschiedliche Anzahl von Seren bei derselben Fallzahl ergibt sich daraus, daß in allen Fällen nicht drei Serumarten gewonnen werden konnten.
Bei oberflächiger Betrachtung der Ergebnistabelle scheint der Anteil des positiven Myoglobinbefundes beim gewaltsamen Tod sowohl bezüglich des Gesamtergebnisses als auch der Serumergebnisse nicht wesentlich über dem des nichtgewaltsamen Todes zu liegen.
Die Signifikanzberechnungen unter Anwendung des Chi^2-testes bestätigte diesen Eindruck. Weder das Gesamtergebnis noch die Serumergebnisse des gewaltsamen Todes war bzw. waren gegenüber den entsprechenden Ergebniswerten des nichtgewaltsamen Todes signifikant erhöht. Daraus folgt, daß die Gewalteinwirkungen keinen gesetzmäßig ablaufenden Einfluß auf die Myoglobineinschwemmung hatten.
Die Verteilung der einfach, zweifach und dreifach positiven Ergebnisse, d.h. der Fälle, bei denen eine einzige Serumart, zwei

Serumarten oder alle drei Serumarten Myoglobin enthielten, sah wie folgt aus.
Von 39 myoglobinhaltigen Fällen der eines nichtgewaltsamen Todes Verstorbenen wurde 24 mal (61,53 %) in nur einem der drei Seren Myoglobin nachgewiesen. Davon entfielen 17 positive Ergebnisse auf das Sinusblut (70,83 %), eins (4,16 %) auf das Herzblut und 6 (25 %) auf das Femoralisblut.
Beim gewaltsamen Tod waren 18 (50 %) von 36 myoglobinhaltigen Fällen einfach positiv. Davon entfielen 8 (41,73 %) Befunde auf das Sinusblut, 4 (23,52 %) auf das Herzblut und 6 (35,29 %) auf das Femoralisblut.
Der Anteil der einfach positiven Fälle am Gesamtergebnis liegt beim nichtgewaltsamen Tod mit 61,53 % um 11,53 % höher als beim gewaltsamen Tod. Gemeinsam ist beiden Todesarten, daß das Sinusblut mit 70,83 % (nichtgewaltsamer Tod) bzw. 50 % (gewaltsamer Tod) dem Herzblut mit 4,16 % bzw. 23,52 % und dem Femoralisblut mit 25 % bzw. 35,29 % in seinem positiven Ergebnis auffallend überlegen ist.
Eine ausgewogene Beurteilung muß jedoch berücksichtigen, daß beim gewaltsamen Tod viermal und beim nichtgewaltsamen Tod dreimal nur zwei der drei Serumarten dem Versuch zur Verfügung standen. Ein mehrfach positives Ergebnis kann deshalb in sieben Fällen nicht absolut ausgeschlossen werden.
Die Fälle mit zwei myglobinhaltigen Seren beliefen sich beim nichtgewaltsamen Tod auf 13 von 39 (33,33 %). Fünfmal wurde davon Myoglobin gleichzeitig sowohl im Sinusblut und Femoralisblut als auch im Herz- und Femoralisblut und dreimal im Sinus- und Herzblut gefunden.
Beim gewaltsamen Tod waren 14 von 36 (38,88 %) Fällen zweifach positiv. Fünfmal enthielten jeweils das Sinus- und Femoralisblut, das Herz- und Femoralisblut und viermal das Sinus- und Herzblut Myoglobin.
Bis auf einen gewaltsamen Todesfall mit gleichzeitigem Myoglobinbefund im Sinus und Herzblut stimmen sowohl die Anzahl als auch die Verteilung auf die Serumarten bei nichtgewaltsamen und gewaltsamen Tod überein.

Beiden Todesarten fehlte zum Myoglobinnachweis in zwei Fällen eine Serumart, so daß in jeweils zwei Fällen ein dreifach positives Ergebnis nicht auszuschließen ist.
Ein dreifach positiver Myoglobinnachweis ergab sich beim nichtgewaltsamen Tod in zwei von 39 (5,12 %) Fällen (SNr. 385 CO-Vergiftung, 410 Rauschgiftmittelvergiftung) und beim gewaltsamen Tod in vier von 36 (11,11 %) Fällen (SNr. 264 Starkstromtod, 365 Schädelsteckschuß, 366 Schädeldurchschuß, 411 ausgedehnte Hirnhaut- und Weichteilblutung).

	Gewaltsamer Tod	Nichtgewaltsamer Tod
	Positiver Myoglobinnachweis	
Sinusblut		
Fälle	19 von 33	27 von 62
%	57,57	43,54
Herzblut		
Fälle	15 von 35	16 von 66
%	42,85	24,24
Femoralisblut		
Fälle	18 von 37	20 von 66
%	48,64	30,30
Gesamtergebnis		
Fälle	31 von 37	44 von 67
%	83,78	65,67

In dieser zweiten Auswertung werden die elf oben erwähnten "Krankenhausfälle" dem nichtgewaltsamen Tod zugerechnet.

Die Signifikanzberechnungen zum zweiten Ergebnisvergleich weisen für das Gesamtergebnis einen signifikanten Unterschied im positiven Myglobinbefund des gewaltsamen Todes gegenüber dem des nichtgewaltsamen Todes auf.

Für die Tabelle ergibt sich ein Chi^2-wert von 3,886. Dieser Wert liegt bei einem Freiheitsgrad (df) von 1 der Tabelle und bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % über dem kritischen Chi^2-wert von 3,84. Damit steht ein gesetzmäßig abzuleitender Einfluß der Gewalteinwirkung auf den positiven Myoglobinbefund fest.
Für die Serumergebnisse ergeben sich jedoch keine signifikanten Unterschiede. Der Grund hierfür liegt in der anzahlmäßig unterschiedlichen Serumgewinnung bei ein und derselben Fallzahl.

Der Anteil der einfach, zweifach und dreifach positiven Fälle verschiebt sich entsprechend der Fallumverteilung.

Beim nichtgewaltsamen Tod war in 27 von 44 (61,36 %) positiven Fällen nur eine Serumart myoglobinhaltig. Das Sinusblut war dabei 18 mal (66,66 %), das Herzblut dreimal (11,11 %) und das Femoralisblut sechsmal (22,22 %) vertreten. Beim gewaltsamen Tod traf dieses für 12 (37,70 %) von 31 myoglobinhaltigen Fällen zu. Davon fand man sechsmal (50 %) im Sinusblut, zweimal (16,66 %) im Herzblut und viermal (33,33 %) im Femoralisblut allein Myoglobin.
Auffällig ist wiederum das Überwiegen des positiven Sinusblutes mit 66,66 % (nichtgewaltsamer Tod) und 50 % (gewaltsamer Tod) gegenüber dem Herzblut mit 11,11 % bzw. 16,66 % und dem Femoralisblut mit 22,22 % bzw. 33,33 %.

Ein zweifach positives Ergebnis zeigte sich beim nichtgewaltsamen Tod in 15 von 44 (34 %) der myoglobinhaltigen Fällen. Jeweils sechsmal ergab sich die Kombination Sinus- und Femoralisblut bzw. Herz- und Femoralisblut und dreimal die Kombination Sinus- und Herzblut. In drei Fällen waren nur jeweils zwei Serumarten vorhanden.
Die zwölf (38,70 %) zweifach positiven Ergebnisse von 31 myoglobinhaltigen Fällen beim gewaltsamen Tod teilten sich gleichmäßig in je vier der drei möglichen Serumkombinationen auf.
Nach der Umverteilung trat bei den dreifach positiven Fällen für beide Todesarten keine Änderung ein. Nur prozentual fiel der

Anteil des dreifach positiven Ergebnisses am myoglobin-positiven Gesamtergebnis beim nichtgewaltsamen Tod von 5,12 % auf 4,54 % und stieg beim gewaltsamen Tod von 11,11 % auf 12,90 %.

C. Zur Frage der postmortalen Myoglobineinschwemmung

Bei allen Versuchen mit Leichenserum stellt sich die Frage, ob und inwieweit die postmortale Autolyse und damit auch die für das Ergebnis dieser Arbeit besonders wichtige Myolyse die Versuchsergebnisse im falsch-positiven Sinn beeinflußt. Laves[20] stellt in seiner Arbeit über "Agonale Stoffwechselvorgänge und gerichtsmedizinische Diagnostik" fest: "Ganz allgemein sei vorausgeschickt, daß die Aussichten für eine Abgrenzung agonaler Veränderungen gegenüber postmortalen um so günstiger sind, je früher die Obduktion nach dem Tod erfolgt (0 bis 48 Std.)." P. Volk und M. Begemann[21] stellen als Ergebnis einer Untersuchung zu dieser Frage fest, daß "... bei 135 untersuchten Seren innerhalb der ersten vier Tage nach dem Tod ..." (96 Std.) ein Anstieg der Häufigkeit des postmortalen Myoglobinnachweises nicht zu beobachten war.
Mit der folgenden Statistik wird im Rahmen dieser Arbeit versucht, eine Aussage über den Einfluß einer eventuellen extrazellulären Diffusion von Myoglobin post mortem anhand der gewonnenen Versuchsergebnisse zu machen.

Die Toten wurden bis zur Obduktion unter denselben Bedingungen in den Kühlräumen des Gerichtsmedizinischen Instituts gelagert. Bei 101 Fällen, d.h. bei 290 Serumproben wurden Todeszeit und Myoglobinbefund verglichen. Von drei Toten war die Todeszeit nicht bekannt. Die Todeszeit wurde in 24 Std.-Intervalle aufgeteilt. Ziel war es festzustellen, ob mit zunehmender Todeszeit der positive Myglobinnachweis signifikant zunahm.

1. Todeszeit bei 24 Stunden

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
228	+	-	-	z.L., Ersticken, Kehlkopfverschluß durch Wurststück
236	-	(+)	-	V.unfall, K.-versagen, traumatischer Schock, Bruch der HWS, weitgehende Ausblutung, Hirngewebsblutung
238	(+)	-	-	z.L., Vergiftung, Betäubungsmittel
239	-	-	+	H.-versagen, Herzhyperthrophie nach Klappenfehler
242	-	-	-	z.L., Erdrosseln, V.a. Selbsterdrosselung
244	+	-	-	Herzversagen, frischer thrombotischer Verschluß der li. absteigenden Coronararterie
250	o	(+)	+	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, Beinvenenthrombose, V.-unfall, 8 Tage Krankenhaus
251	-	-	+	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. absteigenden Coronararterie
272	-	(+)	-	z.L., Schädelsteckschuß aus nächster Nähe
281	-	-	+	z.L., Erstickung, CO_2-Vergiftung, Rückatmung aus einer Plastiktüte
284	+	-	-	H.-versagen, Insuffizienz der li. absteigenden Coronararterie, fast vollständiger Verschluß mit thrombotischer Auflagerung
324	-	(+)	+	z.L., Schädelsteckschuß
325	o	(+)	+	K.-versagen, traumatischer Schock, Abriß der Aorta, erhebliche stumpfe Gewalt gegen die linke Körperseite
330	-	-	-	H.-versagen, frischer thrombotischer Verschluß der li. umschlingenden Coronararterie im Bereich eines atheromatischen Beetes
353	-	(+)	+	H.-versagen, frischer thrombotischer Verschluß der li. absteigenden Conorarterie
358	+	-	-	K.-versagen, massive Pneumonie, 38 Tage Krankenhaus

360	-	-	+	K.-versagen, anaphylaktischer Schock nach Kontrastmittelgabe
361	-	+	+	H.-versagen, höchstgradige Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. absteigenden und umschlingenden Coronararterie
363	+	-	-	z.L., V.a. Tablettenvergiftung
365	+	+	+	z.L., Schädelsteckschuß
367	+	-	-	z.L., V.-unfall, Schädelhirntrauma, Verletzungen: Gesicht, Hände, Rippenfraktur, Oberarmgelenk
377	(+)	-	-	K.-versagen, V.-unfall, Pneumonie, Rippenserienbrüche, 12 Tage Krankenhaus
379	-	+	+	H.-versagen, insuffiziente Coronarterien, alter Infarkt der li. Herzkammerwand
380	(+)	-	+	z.L., Tablettenvergiftung
382	+	+	-	K.-versagen, schwere Elektrolytverschiebung bei Colitis
385	(+)	(+)	(+)	z.L., Erstickung, CO-Vergiftung
386	-	-	+	z.L., Erstickung, Aspiration von Blut
395	(+)	-	-	z.L., V.-unfall, Schädelhirntrauma, erhebliche Gwk. auf die re. Körperseite, 21 Tage Krankenhaus
399	(+)	-	-	K.-versagen, V.-unfall, traumatischer Schock, ausgedehnte Verletzungen der re. Brust- und Oberschenkelseite
403	-	-	-	z.L., Pflanzenschutzmittelvergiftung
408	(+)	-	+	H.-versagen, bei Rechtsherzhypertrophie bei chronischem Astmaleiden
410	+	+	+	z.L., Rauschgiftvergiftung
411	+	+	+	z.L., ausgedehnte Ublt. der weichen Hirnhaut, Bluteinbruch in das Hirnkammersystem, ausgedehnte Weichteilblt., Kieferhöhlenbruch
414	-	-	-	H.-versagen, frischer thrombotischer Verschuß der re. Coronararterie
447	+	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, Blutung in die Schädelhöhle, Kopfschwartenublt.
449	-	-	-	H.-versagen, völliger Verschluß der li. Coronararterie, Coronarsklerose
457	(+)	-	-	H.-versagen, Coronarsklerose, mehrfach höchstgradige Einengung der Coronargefäße

475	-	-	-	K.-versagen, Blutung in die Bauchhöhle
487	-	-	-	z.L., atypisches Erhängen
Fälle	19 v. 38	12 v. 40	17 v. 40	
%	50	30	42,50	

Gesamtergebnis

Fälle	32 von 40
%	80

2. Todeszeit 25 bis 48 Stunden

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
235	o	-	-	H.-versagen, Lungenembolie, Beinvenenthrombose, Beckenbruch, V.-unfall, 11 Tage Krankenhaus
237	-	o	-	K.-versagen, abszedierende Infektion der Harnwege, tox. Schaden von Herz und Leber, 40 % Verbrühung
252	+	-	-	z.L., Pflanzenschutzmittelvergiftung
253	-	-	-	z.L., Ersticken, Ertrinken
254	(+)	+	+	z.L., Schädelsteckschuß
255	+	+	(+)	z.L., Schädelhirntrauma, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, Ublt. der Halsmuskulatur, Blt. ins Gehirn
261	o	+	(+)	K.-Versagen, Peritonealschock bei Magenperforation durch ein Ulcus ventriculi
273	o	(+)	-	z.L., Schädelhirntrauma, Blutung in die Stammknotenregion, Quetschung der Med. obl., ausgedehnte Verletzung der re. Körperseite, Kopfschwartenblt., Blt. der unteren Extremitäten
283	-	-	-	z.L., atypisches Erhängen
285	o	+	+	z.L., atypisches Erhängen
286	-	+	(+)	K.versagen, Pankreatitis, schwere Entzündung innerer Organe
323	o	-	+	z.L., Badetod, V.a. vorherige Bewußtlosigkeit, evt. Stromdurchfluß in der Badewanne
347	-	-	(+)	z.L., Schädelsteckschuß
348	(+)	-	-	z.L., Ruptur eines Hirnbasisaneurysmas
351	(+)	-	(+)	H.-versagen, Perikarditis
374	(+)	+	+	z.L., Ersticken, Epiglottisoedem
376	-	o	(+)	H.-versagen, Herzdurchschuß aus grosser Nähe, Durchschuß der Rückenmuskulatur
384	(+)	-	-	z.L., Tablettenvergiftung
402	-	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, V.-unfall
413	+	-	-	H.-versagen, Herzhypertrophie
419	-	-	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose

425	+	-	+	K.-versagen, traumatischer Schock, ausgedehnte Weichteil- und Skelettzertrümmerung
454	-	-	-	z.L. Tablettenvergiftung
474	-	-	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie
Fälle	9 v. 19	7 v. 22	11 v. 24	
%	47,36	31,81	45,83	

Gesamtergebnis

Fälle	17 von 24
%	70,83

3. Todeszeit 49 bis 72 Stunden

SNr.	Myogrobinnachweis I	II	III	Todesursache
227	+	-	-	z.L., Ersticken, Aspiration von Speisebrei
229	+	+	-	z.L., Schädelsteckschuß aus nächster Nähe
246	-	-	(+)	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, Venenthrombose, ältere Weichteilblutungen, 5 Tage Krankenhaus
263	+	o	+	z.L., Schädelsteckschuß
264	+	+	+	H.-versagen, Starkstromdurchfluß
269	(+)	-	+	H.-versagen, Herzhypertrophie, Coronarsklerose, Blt. in den Zwischenwirbelraum, V.-unfall, 5 Tage Krankenhaus
270	(+)	-	-	K.-versagen, Pneumonie, Peritonitis, Arbeitsunfall mehr als drei Monate überlebt
327	(+)	+	-	K.-versagen, chronische Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Emphysem, Coronarsklerose
344	-	-	-	H.-versagen, nicht ganz frische Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose
345	(+)	-	-	z.L., Ersticken, Ertrinken
349	-	-	-	K.-versagen, nekrotisierende Pankreatitis, hypovolämischer Schock
350	-	-	-	H.-versagen, Herzhypertrophie
354	-	-	-	K.-versagen, eitrige Entzündung der oberen Luftwege, Schädelbasisbruch, toxischer Schaden von Herz und Leber, V.-unfall, 12 Tage Krankenhaus
359	o	-	+	z.L., Schädelhirntrauma, ausgedehnte Hirngewebszertrümmerung, Sturz nach Alkoholgenuß
362	o	-	+	z.L., Schädelhirntrauma, Zertrümmerung der Med. obl., erhebliche Skelett- und Weichteilverletzungen, landwirtschaftlicher Unfall
369	+	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, erhebliche Gwk. auf die li. Körperseite, V.-unfall
371	-	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, V.-unfall

387	-	-	-	K.-versagen, Pneumonie, Otitis
391	-	+	-	H.-versagen, hochgradige Coronarsklerose
393	-	+	+	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, Herzkontusion, Leberruptur, HWS-bruch, Rippenserienbrüche, V.-unfall
397	+	-	-	z.L., Ersticken, Reflextod, Bolus im Nasen-Rachenraum
417	(+)	-	+	z.L., Schädeldurchschuß
453	-	-	-	K.-versagen, hämorrhagische Pneumonie, hämorrhagische Entzündung d. Luftwege

Fälle	11 v. 22	5 v. 23	8 v. 24
%	50	21,73	33,33

Gesamtergebnis

Fälle	17 von 24
%	70,83

4. Todeszeit 74 - 96 Stunden

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
226	-	+	(+)	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem
258	+	+	-	z.L., Schädelhirntrauma, kompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V-unfall
271	-	(+)	-	H.-versagen, Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, Contusio cerebri, O- und U-schenkelfraktur, 2 Tage Krankenhaus
355	+	-	-	K.-versagen, abszedierende Pneumonie, nicht ganz frische Lungenembolie, Brandunfall, 37 Tage Krankenhaus
373	-	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, Arbeitsunfall
396	o	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, erhebliche Gwk. auf die re. Körperseite
400	+	-	-	z.L., Schädelhirntrauma, ausgedehnte Blt des U-schenkels, Weichteilblt., V-unfall 1 Tag Krankenhaus
415	-	+	+	H.-versagen, alt und frisch stenosierte Coronarsklerose
416	+	-	-	z.L., Tablettenvergiftung
473	+	-	-	H.-versagen, mehrfach einengende Coronarsklerose

Fälle	5 v. 9	4 v. 10	2 v. 10
%	55,55	40	20

Gesamtergebnis

Fälle	8 von 10
%	80

5. Todeszeit 97 Stunden und darüber

SNr.	Myoglobinnachweis I	II	III	Todesursache
321	-	-	-	K.-versagen, Entzündung der unteren Luftwege, erhebliche stumpfe Gewalt gegen Wirbelsäule und Schädel, Erweichung des Hirnmarks, Sturz vom Traktor, 6 Tage Krankenhaus
334	-	-	-	K.-versagen, Pneumonie
368	+	-	-	K.-versagen, diffuse Peritonitis, Arbeitsunfall, 24 Tage Krankenhaus
Fälle	1 v. 3	o	o	
%	33,33	o	o	

Gesamtergebnis

Fälle	1 von 3
%	33,33

Diese Tabelle wird nicht in die Signifikanzberechnung miteinbezogen.

Zusammengefaßtes Ergebnis

Todeszeit (Std.)	Positiver Myoglobinnachweis Fälle	%	Seren	%
1 - 24	32 von 40	80	36 von 119	30,25
25 - 48	17 von 24	70,83	16 von 66	25,75
49 - 72	17 von 24	70,83	17 von 69	24,63
73 - 96	8 von 10	80	8 von 29	27,58
97 und darüber	1 von 3	33,33	1 von 9	11,11

Die Nullhypothese des für die Signifikanzberechnung angewandten Chi^2-tests heißt, daß die Todeszeit keinen Einfluß auf die Zunahme des Myoglobingehaltes im Blut hat. Wenn diese Nullhypothese

verworfen werden soll, müssen die Unterschiede der vorhandenen Verteilung gegenüber der erwarteten Verteilung signifikant groß sein. Im Chi^2-test werden nach bestimmten Verfahren diese Unterschiede gemessen. Für die Tabelle ergab sich ein Chi^2-wert von 1,113. Dieser Wert liegt deutlich unter dem kritischen Chi^2-wert von 7,81 bei dem Freiheitsgrad (df) 3 der Tabelle und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %. Die Nullhypothese wird damit nicht verworfen.
Es gilt also, daß die Todeszeit keinen Einfluß auf die Zunahme des positiven Myoglobinbefundes hatte.
Dieses Ergebnis stimmt mit dem (vgl. S. 32) von P. Volk und M. Begemann überein.

D. Perakuter, akuter, subakuter bzw. protrahierter Tod und Myoglobinnachweis

Die 104 Fälle wurden gemäß ihrer Todesursache dem perakuten, akuten, subakuten und protrahierten Tod zugeteilt. Dieses Vorgehen beruht auf der verschieden langen Agoniedauer der vier genannten Todesarten und damit auch auf der Dauer der Herabsetzung lebenswichtiger Körperfunktionen wie z.B. der Atmung, die für die Myoglobineinschwemmung in den Blutkreislauf verantwortlich ist.
Die Zuordnung ist nicht immer eindeutig. Besonders der Übergang zwischen dem akuten und subakuten Agonietyp ist verhältnismäßig stark fließend. Die Obduktionsprotokolle nennen häufig mehrere Ursachen, die in ein und demselben Fall zum Todeseintritt beitrugen. D i e Todesursache festzustellen ist dann schwierig. Bei der Zuordnung ist folglich die Ursache entscheidend, durch die der tödliche Einfluß am wahrscheinlichsten ist.
Liebhardt[22)] stellte eine hohe Signifikanz des Myoglobinnachweises nach protrahiertem Tod gegenüber dem nach akutem Tod fest.

Die folgenden Statistiken dienen der Klärung, ob in der vorliegenden Arbeit eine Signifikanz der myoglobinhaltigen Ergebnisse bei den vier Todesarten besteht und insbesondere, ob dies für die Ergebnisse des protrahierten Todes gegenüber denen des akuten Todes zutrifft.

Perakuter Tod

1. Sinusblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
228	+	z.L., Ersticken, Reflextod, Verschluß des Kehlkopfes durch ein Wurststück, k.H.a.Gwk.
255	+	z.L., Schädelhirntrauma, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V.-unfall
258	+	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und basisbrüche, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V.-unfall

273	o	z.L., Schädelhirntrauma, Blt. in die Stammknotenregion, Quetschung der Med. obl., Kopfschwartenublt., V.-unfall
360	-	K.-versagen, anaphylaktischer Schock nach Kontrastmittelgabe, k.H.a.Gwk.
362	o	z.L., Schädelhirntrauma, Zertrümmerung der Med. obl., ausgedehnte Weichteil- und Skelettverletzungen, landwirtschaftlicher Unfall
397	+	z.L., Ersticken, Reflextod im Sinne eines Bolustodes, Bolus im Nasen-Rachenraum, k.H.a.Gwk.
422	(+)	z.L. Schädelhirntrauma, Abriß der Med. obl., Herz- und Lungenkontusion, Oberarmbruch, Ublt. der Halsmuskulatur, V.-unfall
%	83,33	

2. Herzblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
228	-	z.L., Ersticken, Reflextod, Verschluß des Kehlkopfes durch ein Wurststück, k.H.a.Gwk.
255	+	z.L., Schädeldirntrauma, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V.-unfall
258	+	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V.-unfall
273	(+)	z.L., Schädelhirntrauma, Blt. in die Stammknotenregion, Quetschung der Med. obl., Kopfschwartenublt., V.-unfall
360	-	K.-versagen, anaphylaktischer Schock nach Kontrastmittelgabe, k.H.a.Gwk.
362	-	z.L., Schädelhirntrauma, Zertrümmerung der Med. obl., ausgedehnte Weichteil- und Skelettverletzungen, landwirtschaftlicher Unfall
397	-	z.L., Ersticken, Reflextod im Sinne eines Bolustodes, Bolus im Nasen-Rachenraum, k.H.a.Gwk.
422	-	z.L., Schädelhirntrauma, Abriß der Med. obl., Herz- und Lungenkontusion, Oberarmbruch, Ublt. der Halsmuskulatur, V.-unfall
%	37,50	

3. Femoralisblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
228	-	z.L., Ersticken, Reflextod, Verschluß des Kehlkopfes durch ein Wurststück, k.H.a.Gwk.
255	(+)	z.L., Schädelhirntrauma, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V.-unfall
258	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, inkompletter Abriß der Med. obl. vom Pons, V.-unfall
273	-	z.L., Schädelhirntrauma, Blt. in die Stammknotenregion, Quetschung der Med. obl., Kopfschwartenublt., V.-unfall
360	+	K.-versagen, anaphylaktischer Schock nach Kontrastmittelgabe, k.H.a.Gwk.
362	+	z.L., Zertrümmerung der Med. obl., ausgedehnte Weichteil- und Skelettverletzungen, landwirtschaftlicher Unfall
397	-	z.L., Ersticken, Reflextod im Sinne eines Bolustodes, Bolus im Nasen-Rachenraum, k.H.a.Gwk.
422	+	z.L., Schädelhirntrauma, Abriß der Med. obl., Herz- und Lungenkontusion, Oberarmbruch, Ublt. der Halsmuskulatur, V.-unfall
%	50	

Zusammengefaßtes Ergebnis

	Serenanzahl	pos. Myoglobinnachweis	%
1. Sinusblut	6	5	83,33
2. Herzblut	8	3	37,50
3. Femoralisblut	8	4	50,00
Fälle	8	8	100,00

Das Fallergebnis und die Serumergebnisse entsprechen nicht der theoretischen Erwartung bezüglich der Myoglobineinschwemmung bei äußerst kurzer bzw. nicht vorhandener Agonie. Außer in den Fällen SNr. 228, 360, 397 handelt es sich um gewaltsamen Tod, so daß

der Einfluß durch eine Myolyse durchaus denkbar ist. Da jedoch die drei oben genannten Fälle auch myoglobinhaltig sind, genügt diese Erklärung allein wohl nicht für das 100 % positive Fallergebnis. Auffallend ist die hohe Myoglobinhaltigkeit des Sinusblutes.

Akuter Tod

1. Sinusblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
226	-	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem, k.H.a.Gwk.
227	+	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem, k.H.a.Gwk.
229	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
236	-	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteilverletzungen, Hirnblt., Bruch der Brustwirbelsäule, V.-unfall
239	-	H.-versagen, Herzhyperpertrophie, Herzgewicht 500 g, Herzklappenfehler, k.H.a.Gwk.
244	+	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
246	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, U-schenkelvenenthrombose, Schädelbasisbrüche, mehrere Weichteilblt. der unteren und oberen Extremitäten, 6 Tage Krankenhaus
250	o	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, Beinvenenthrombose, ausgedehnte Ublt. der unteren und oberen Extremitäten, V.-unfall, 4 Tage Krankenhaus
251	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, Reanimation: cardiale Injektion, Herzmassage, k.H.a.w.Gwk.
254	(+)	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
261	o	K.-versagen, Peritonealschock bei Magenperforation ausgehend von einem Ulcus ventriculi, k.H.a.Gwk.
263	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
264	+	H.-versagen, Starkstromeinfluß, k.H.a.w.Gwk.
269	(+)	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 530 g, Atheromatose der Coronaraterien, ältere Weichteilblt., V.-unfall

272	-	z.L., Schädelsteckschuß, Nahschuß, k.H.a.w. Gwk.
283	-	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
284	-	H.-versagen, V.a. Insuffizienz der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
285	o	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
324	-	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
325	o	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Sturz aus dem Fenster
330	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. umgreifenden Coronararterie, nicht ganz frisch, k.H.a.Gwk.
347	-	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
350	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 751 g, einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
353	-	H.-versagen, Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
361	-	H.-versagen, höchstgradige Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
365	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
366	+	z.L., Schädeldurchschuß, k.H.a.w.Gwk.
374	(+)	z.L., Ersticken, Kehlkopfödem, k.H.a.Gwk.
376	-	H.-versagen, Herzdurchschuß, Schuß aus nächster Nähe, Verletzung der Rückenmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.
379	-	H.-versagen, insuffiziente Coronarsklerose, völliger Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, alter Hinterwandinfarkt, k.H.a.Gwk.
386	-	z.L., Aspiration von Blut, Stichverletzung der Halsmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.
391	-	H.-versagen, Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
393	-	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Herzkontusion, Leberruptur, V.-unfall
398	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose, V.-unfall 4 Monate vor dem Tod
399	(+)	K.-versagen, traumatischer Schock, ausgedehnte Zertrümmerung des Brustkorbes, V.-unfall

408	+	H.-versagen, Herzhypertrophie, chronisches Asthmaleiden, Kopfschwartenublt., Sturz
410	+	z.L., Rauschgiftmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
413	+	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 871 g, k.h.a.Gwk.
414	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
415	-	H.-versagen, alt und frisch stenosierte, hochgradige Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
417	(+)	z.L., Schädeldurchschuß, Nahschuß, k.H.a.w. Gwk.
419	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose, k.H.a.Gwk.
415	+	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, V.-unfall
425	+	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, V.-unfall
449	-	H.-versagen, Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
457	(+)	H.-versagen, Coronarsklerose mit mehrfacher höchstgradiger Einengung, k.H.a.Gwk.
473	+	H.-versagen, mehrfach einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
474	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
475	-	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Blt. in die Bauchhöhle nach Abriß der Adnexe, k.H.a.Gwk.
487	-	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.Gwk.
%	40	

2. Herzblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
226	+	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem, k.H.a.Gwk.
227	-	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem, k.H.a.Gwk.
229	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.

236	(+)	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteilverletzungen, Hirnblt., Bruch der Brustwirbelsäule, V.-unfall
239	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 500 g, Herzklappenfehler, k.H.a.Gwk.
244	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
246	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, U-schenkelvenenthrombose, Schädelbasisbrüche, mehrere Weichteilblt. der unteren und oberen Extremitäten, 6 Tage Krankenhaus
250	(+)	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, Beinvenenthrombose, ausgedehnte Ublt. der unteren und oberen Extremitäten, V.-unfall, 4 Tage Krankenhaus
251	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, Reanimation: cardiale Injektion, Herzmassage, k.H.a.Gwk.
254	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
261	+	K.-versagen, Peritonealschock bei Magenperforation ausgehend von einem Ulcus ventriculi, k.H.a.Gwk.
263	o	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
264	+	H.-versagen, Starkstromeinfluß, k.H.a.w.Gwk.
269	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 530 g, Atheromatose der Coronararterien, V.-unfall, ältere Weichteilblt.
272	(+)	z.L., Schädelsteckschuß, Nahschuß, k.H.a.w. Gwk.
283	-	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
284	+	H.-versagen, V.a. Insuffizienz der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
285	+	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
324	(+)	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
325	(+)	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Sturz aus dem Fenster
330	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. umgreifenden Coronararterie, nicht ganz frisch, k.H.a.Gwk.
347	-	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.Gwk.
350	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 751 g, einengende Coronarsklerose, k.H.a. Gwk.

353	(+)	H.-versagen, Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
361	+	H.-versagen, höchstgradige Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
365	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
366	(+)	z.L., Schädeldurchschuß, k.H.a.w.Gwk.
374	-	z.L., Ersticken, Kehlkopfeingangsödem, k.H.a.Gwk.
376	o	H.-versagen, Herzdurchschuß, Schuß aus nächster Nähe, Verletzung der Rückenmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.
379	+	H.-versagen, insuffiziente Coronarsklerose, völliger Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, alter Hinterwandinfarkt, k.H.a.Gwk.
386	+	z.L., Ersticken, Aspiration von Blut, Stichverletzung der Halsmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.
391	+	H.-versagen, Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
393	+	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Herzkontusion, Leberruptur, V.-unfall
398	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose, V.-unfall 4 Monate vor dem Tod
399	-	K.-versagen, traumatischer Schock, ausgedehnte Zertrümmerung des Brustkorbes, V.-unfall
408	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, chronisches Asthmaleiden, Kopfschwartenublt., Sturz
410	+	z.L., Rauschgiftmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
413	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 871 g, k.H.a.Gwk.
414	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
415	+	H.-versagen, alt und frisch stenosierte, hochgradige Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
417	-	z.L., Schädeldurchschuß, Nahschuß, k.H.a.Gwk.
419	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose, k.H.a.Gwk.
425	-	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, V.-unfall

449	-	H.-versagen, Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
457	-	H.-versagen, Coronarsklerose mit mehrfach höchstgradiger Einengung, k.H.a.Gwk.
473	-	H.-versagen, mehrfach einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
474	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
475	-	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Blt. in die Bauchhöhle nach Abriß der Adnexe, k.H.a.Gwk.
487	-	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
%	44,68	

3. Femoralisblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
226	(+)	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem, k.H.a.Gwk.
227	-	z.L., Ersticken, Aspiration von Erbrochenem, k.H.a.Gwk.
229	-	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
236	-	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteilverletzungen, Hirnblt., Bruch der Brustwirbelsäule, V.-unfall
239	+	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 500 g, Herzklappenfehler, k.H.a.Gwk.
244	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
246	(+)	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, U-schenkelvenenthrombose, Schädelbasisbrüche, mehrere Weichteilblt., der unteren und oberen Extremitäten, V.-unfall
250	+	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, Beinvenentrhombose, ausgedehnte Ublt. der unteren und oberen Extremitäten, V.-unfall, 4 Tage Krankenhaus
251	+	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, Reanimation: cardiale Injektion, Herzmassage, k.H.a.Gwk.
254	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.

261	(+)	K.-versagen. Peritonealschock bei Magenperforation ausgehend von einem Ulcus ventriculi, k.H.a.Gwk.
263	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
264	+	H.-versagen, Starkstromeinfluß, k.H.a.w.Gwk.
269	+	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 530 g, Atheromatose der Coronararterien, V.-unfall, ältere Weichteilblt.
272	-	z.L., Schädelsteckschuß, Nahschuß, k.H.a.w. Gwk.
283	-	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
284	+	H.-versagen, V.a. Insuffizienz der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
285	+	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
324	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
325	+	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Sturz aus dem Fenster
330	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der li. umgreifenden Coronararterie, nicht ganz frisch, k.H.a.Gwk.
347	(+)	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.Gwk.
350	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 751 g, einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
353	+	H.-versagen, Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, frisch, k.H.a.Gwk.
361	+	H.-versagen, höchstgradige Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, k.H.a.Gwk.
365	+	z.L., Schädelsteckschuß, k.H.a.w.Gwk.
366	+	z.L., Schädeldurchschuß, k.H.a.Gwk.
374	-	z.L., Ersticken, Kehlkopfeingangsödem
376	(+)	H.-versagen, Herzdurchschuß, Schuß aus nächster Nähe, Verletzung der Rückenmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.
379	+	H.-versagen, insuffiziente Coronarsklerose, völliger Verschluß der li. absteigenden Coronararterie, alter Hinterwandinfarkt, k.H.a.Gwk.
386	+	z.L., Ersticken, Aspiration von Blut, Stichverletzung der Halsmuskulatur, k.H.a.w.Gwk.
391	-	H.-versagen, Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.

393	+	K.-versagen, hämorrhagischer Schock, Abriß der Aorta, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, Herzkontusion, Leberruptur, V.-unfall
398	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose, V.-unfall 4 Monate vor dem Tod
399	-	K.-versagen, traumatischer Schock, ausgedehnte Zertrümmerung des Brustkorbes, V.-unfall
408	(+)	H.-versagen, Herzhypertrophie, chronisches Asthmaleiden, Kopfschwartenublt., Sturz
410	+	z.L., Rauschgiftmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
413	-	H.-versagen, Herzhypertrophie, Herzgewicht 871 f, k.H.a.Gwk.
414	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
415	+	H.-versagen, alt und frisch stenosierte, hochgradige Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
417	+	z.L., Schädeldurchschuß, Nahschuß, k.H.a.w. Gwk.
419	-	H.-versagen, fulminante Lungenembolie, O-schenkelvenenthrombose, k.H.a.Gwk.
425	+	K.-versagen, traumatischer Schock, mehrfache Weichteil- und Knochenverletzungen, V.-unfall
449	-	H.-versagen, Coronarsklerose mit völligem Verschluß der li. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
457	-	H.-versagen, Coronarsklerose mit mehrfach höchstgradiger Einengung, k.H.a.Gwk.
473	-	H.-versagen, mehrfach einengende Coronarsklerose, k.H.a.Gwk.
474	-	H.-versagen, thrombotischer Verschluß der re. Coronararterie, k.H.a.Gwk.
475	-	K.-versagen, hamorrhagischer Schock, Blt. in die Bauchhöhle nach Abriß der Adnexe, k.H.a.Gwk.
487	-	z.L., atypisches Erhängen, k.H.a.w.Gwk.
%	55,10	

Zusammengefaßtes Ergebnis

	Serenanzahl	pos. Myoglobinnachweis	%
1. Sinusblut	45	18	40
2. Herzblut	47	21	44,68
3. Femoralisblut	49	27	55,10
Fälle	49	38	77,55

Der hohe Prozentsatz an myoglobinhaltigen Seren bzw. Fällen entspricht nicht demjenigen auf früheren Ergebnissen beruhender Erwartungen. Eine exaktere Beurteilung des Ergebnisses bedarf einer weiteren Differenzierung. In 22 (44,89 %) der 49 Fälle, bei Abzug der zwei Fälle mit längerer Krankenhausversorgung 20 (40,81 %) der 49 Fälle, lag ein gewaltsamer Tod vor. In diesen Fällen SNr.: 229, 236, (246), (250), 254, 263, 264, 272, 283, 285, 324, 325, 347, 365, 366, 376, 386, 393, 399, 417, 425, 487 kann das myoglobinhaltige Ergebnis durch Muskulaturverletzung allein oder mitbedingt sein.

Bezieht man diese Fälle nicht in die Ergebnisse mit ein, so sinkt der Anteil an myoglobin-positiven Fällen von 77,55 % auf 59,25 %. Entsprechend verhalten sich die Serumwerte: der positive Myoglobingehalt des Sinusblutes sinkt von 40 % auf 34,61 %, der des Herzblutes von 44,68 % auf 29,62 % und der des Femoralisblutes von 55,10 % auf 44,44 %. Schließt man die Fälle SNr. 246 und 250 mit längerer Krankenhausversorgung aus, so nimmt der Ergebniswert des Sinusblutes von 40 % auf 36 %, der des Herzblutes von 44,68 % auf 33,33 % und der des Femoralisblutes von 55,10 % auf 51,72 % ab.

Subaktuer Tod

1. Sinusblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
235	o	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Beckenvenenthrombose, Ublt.; li. Beckenkamm, re. O-schenkel, Rückenweichteile, 12 Tage Krankenhaus

242	-	z.L., Erdrosseln, k.H.a.w.Gwk.
252	+	z.L., Phosphorsäurevergiftung, k.H.a.Gwk.
253	+	z.L., Ersticken, Ertrinken, k.H.a.Gwk.
271	-	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, O- und U-schenkelfraktur, O- undU-schenkelfraktur, Contusio cerebri, 4 Tage Krankenhaus
281	-	z.L., CO_2-Vergiftung, Rückatmung aus einer über den Kopf gestülpten Plastiktüte, k.H.a.Gwk.
323	o	z.L., Badetod, Ertrinken in der Badewanne nach Bewußtlosigkeit, evt. Stromdurchfluß, k.H.a.Gwk.
344	-	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, kein Zusammenhang mit dem Unfall drei Monate vor dem Tod, k.H.a.Gwk.
345	(+)	z.L., Ersticken, Ertrinken, Ublt. an den unteren Extremitäten
348	(+)	z.L., Ruptur eines Hirnbasisaneurysmas, k.H.a.Gwk.
359	o	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirngewebszertrümmerung, Kopfschwartenublt., Sturz nach Alkoholgenuß
367	+	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach und -basisbrüche, mehrfache Verletzungen; Gesicht, Hände, O-armgelenk, Rippenfrakturen, V.-unfall
369	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbruch, erhebliche Gewalteinwirkung gegen die li. Körperseite, V.-unfall
371	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbruch, Hirnprellungsherde, Bruch des Os pubis und des U-schenkels, Blt. der Waden, V.-unfall
372	(+)	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Rippenserienfraktur mit Ublt., Sturz zu Boden
373	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, Sturz
385	(+)	z.L., Ersticken, CO-Vergiftung, im Auto gefunden, k.H.a.Gwk.
395	(+)	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirnquetschung, Kopfschwartenublt., Sturz
396	o	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, erhebliche Gwk. gegen die re. Körperseite, V.-unfall

400	+	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Blt. im Bereich des U-schenkels, Claviculafraktur, Weichteilblt., V.-unfall
403	-	z.L., Pflanzenschutzmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
411	+	z.L., Schädelhirntrauma, Ublt. der weichen Hirnhaut, Einblt. in das Hirnkammersystem, Kieferhöhlenbruch, Fauschläge in das Gesicht
447	+	z.L., Schädelhirntrauma, Einblt. in die Schädelhöhle, Schlägerei
%	57,89	

2. Herzblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
235	-	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Beckenvenenthrombose, Ublt.: li. Beckenkamm, re. O-schenkel, Rückenweichteile, 12 Tage Krankenhaus
242	-	z.L., Erdrosseln, k.H.a.w.Gwk.
252	-	z.L., Phosphorsäurevergiftung, k.H.a.Gwk.
253	-	z.L., Ersticken, Ertrinken, k.H.a.w.Gwk.
271	(+)	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, O- und U-schenkelfraktur, Contusio cerebri, 4 Tage Krankenhaus
281	-	z.L., CO_2-Vergiftung, Rückatmung aus einer über den Kopf gestülpten Plastiktüte, k.H.a.Gwk.
323	-	z.L., Badetod, Ertrinken in der Badewanne nach Bewußtlosigkeit, evt. Stromdurchfluß, k.H.a.Gwk.
344	-	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, kein Zusammenhang mit dem Unfall drei Monate vor dem Tod, k.H.a.Gwk.
345	-	z.L., Ersticken, Ertrinken, Ublt. an den unteren Extremitäten
348	-	z.L., Ruptur eines Hirnbasisaneurysmas, k.H.a.Gwk.
359	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirngewebszertrümmerung, Kopfschwartenublt., Sturz nach Alkoholgenuß

367	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, mehrfache Verletzungen: Gesicht, Hände, O-armgelenk, Rippenfrakturen, V.-unfall
369	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbruch, erhebliche Gwk. gegen die li. Körperseite, V.-unfall
371	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbruch, Hirnprellungsherde, Bruch des Os pubis, Blt. der Waden, V.-unfall
372	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Rippenserienfraktur mit Ublt., Sturz zu Boden
373	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, Sturz
385	(+)	z.L., Ersticken, CO-Vergiftung, im Auto gefunden, k.H.a.Gwk.
395	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirnquetschung, Kopfschwartenublt., Sturz
396	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, erhebliche Gwk. gegen die re. Körperseite, V.-unfall
400	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Blt. im Bereich des U-schenkels, Rippenserienbrüche, Claviculafraktur, Weichteilblt., V.-unfall
403	-	z.L., Pflanzenschutzmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
411	+	z.L., Schädelhirntrauma, Ublt. der weichen Hirnhaut, Einblt. in das Hirnkammersystem, Kieferhöhlenbruch, Faustschläge in das Gesicht
447	-	z.L., Schädelhirntrauma, Einblt. in die Schädelhöhle, Schlägerei
%		13,04

3. Femoralisblut

SNR.	Myoglobinnachweis	Todesursache
235	-	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Beckenvenenthrombose, Ublt.: li. Beckenkamm, re. O-schenkel, Rückenweichteile, 12 Tage Krankenhaus

242	-	z.L., Erdrosseln, k.H.a.w.Gwk.
252	-	z.L., Phosphorsäurevergiftung, k.H.a.Gwk.
253	-	z.L., Ersticken, Ertrinken, k.H.a.w.Gwk.
271	-	z.L., H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, O- und U-schenkelfraktur, Contusio cerebri, 4 Tage Krankenhaus
281	+	z.L., CO_2-Vergiftung, Rückatmung aus einer über den Kopf gestülpten Plastiktüte, k.H.a.Gwk.
323	+	z.L., Badetod, Ertrinken in der Badewanne nach Bewußtlosigkeit, evt. Stromdurchfluß, k.H.a.Gwk.
344	-	H.-versagen, nichtfulminante Lungenembolie, Schenkelvenenthrombose, kein Zusammenhang mit dem Unfall drei Monate vor dem Tod, k.H.a.Gwk.
345	-	z.L., Ersticken, Ertrinken, Ublt. an den unteren Extremitäten
348	-	z.L., Ruptur eines Hirnbasisaneurysmas, k.H.a.Gwk.
359	+	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirngewebszertrümmerung, Kopfschwartenublt., Sturz nach Alkoholgenuß
367	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, mehrfache Verletzungen: Gesicht, Hände, O-armgelenk, Rippenfrakturen, V.-unfall
369	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbruch, erhebliche Gwk. gegen die li. Körperseite, V.-unfall
371	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbruch, Hirnprellungsherde, Bruch des Os pubis und des U-schenkels, Blt. der Waden, V-unfall
372	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Rippenserienfraktur mit Ublt., Sturz zu Boden
373	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbrüche, Hirprellungsherde, Sturz
385	(+)	z.L., CO-Vergiftung, im Auto gefunden, k.H.a.Gwk.
395	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Hirnquetschung, Kopfschwartenublt., Sturz

396	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädelbasisbrüche, Hirnprellungsherde, erhebliche Gewalt gegen die re. Körperseite, V.-unfall
400	-	z.L., Schädelhirntrauma, Schädeldach- und -basisbrüche, Blt. im Bereich des U-schenkels, Rippenserienbrüche, Claviculafraktur, Weichteilblt., V.-unfall
403	-	z.L., Pflanzenschutzmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
411	+	z.L., Schädelhirntrauma, Ubl. der weichen Hirnhaut, Einblt. in das Hirnkammersystem, Kieferhöhlenbruch, Faustschläge in das Gesicht
447	-	z.L., Schädelhirntrauma, Einblt. in die Schädelhöhle, Schlägerei
%	21,73	

Zusammengefaßtes Ergebnis

	Serenanzahl	pos. Myoglobinnachweis	%
1. Sinusblut	19	11	57,89
2. Herzblut	23	3	13,04
3. Femoralisblut	23	5	21,73
Fälle	23	15	65,21

Die Serumergebnisse und das Fallergebnis entsprechen nicht dem Vergleich zum akuten Tod höheren Prozentsatz an myoglobin-positiven Nachweisen, dem man aufgrund der längeren Agoniedauer erwartet. Die einzige Ausnahme macht das Sinusblutergebnis, das mit 57,89 % über dem des akuten Todes mit 40 % liegt. Das Ergebnis des Herzblutes von 13,04 % im Vergleich zu 44,68 % und das des Femoralisblutes von 21,73 % im Vergleich zu 55,10 % liegen weit unter den Werten des akuten Todes. In den acht myoglobin-positiven Fällen Snr.: 345, 359, 367, 372, 395, 400, 411, 447 lag ein gewaltsamer Tod. vor. Es muß in diesen Fällen an die mögliche Myolyse als Ursache für die Myoglobinhaltigkeit gedacht werden. Bei Abzug dieser positiven Befunde vermindert sich das Fallergebnis von 65,21 % auf 46,66 %, das Ergebnis des Sinusblutes von 57,89 % auf 33,33 %, das des Herzblutes nimmt von 13,04 % auf 13,33 % zu und des Femoralisblutes von 21,73 % auf 20 % ab.

Protrahierter Tod

1. Sinusblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
237	-	K.-versagen, Sepsis, schwere toxische Schädigung von Herz und Leber, abszedierende Infektion der Harnwege bei einer 40 % Verbrühung, k.H.a.Gwk.
238	(+)	z.L., V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
268	+	K.-versagen, Otitis media, k.H.a.Gwk.
270	(+)	K.-versagen, Peritonitis, Pneumonie mit wahrscheinlicher Schocklungenbildung, k.H.a.Gwk.
286	-	K.-versagen, schwere toxische Pankreatitis, schwere Entzündung weiterer innerer Organe, k.H.a.Gwk.
321	-	K.-versagen, Pneumonie, Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, Sturz vom Traktor, erhebliche stumpfe Gewalt gegen die Wirbelsäule und den Schädel, 6 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
327	(+)	K.-versagen, chronische Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, k.H.a.Gwk.
334	-	K.-versagen, Pneumonie, k.H.a.Gwk.
349	-	K.-versagen, nekrotisierende Pankreatitis, hypovolämischer Schock, k.H.a.Gwk.
351	+	H.-versagen, ausgeprägte Perikarditis, k.H.a.Gwk.
354	-	K.-versagen, toxische Schädigung von Herz und Leber, eitrige Entzündung der oberen Luftwege, Schädelbasisbrüche, V.-unfall, 13 Tage Krankenhaus
355	+	K.-versagen, abszedierende Pneumonie, nicht frische Lungenembolie, Brandunfall, k.H.a.Gwk.
358	+	K.-versagen, massive Pneumonie, O-schenkelhalsbruch, Sturz, 28 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
363	(+)	z.L., V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
368	+	K.-versagen, diffuse Peritonitis, Pneumonie, Verletzungen im Bauchraum, 24 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.

377	(+)	K.-versagen, ausgedehnte Pneumonie, stumpfes Thorxtrauma, Rippenserienbrüche, V.-unfall
380	(+)	z.L., Betäubungsmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
382	+	K.-versagen, schwere Elektrolytverschiebung bei Colitis, k.H.a.Gwk.
384	(+)	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
387	-	K.-versagen, schwere Pneumonie, schwere Otitis, k.H.a.Gwk.
416	+	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
452	-	K.-versagen, hämorrhagische Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
453	-	H.-versagen, Herzklappenveränderung, Herzhypertrophie, Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
454	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
%	58,33	

2. Herzblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
237	o	K.-versagen, Sepsis, schwere toxische Schädigung von Herz und Leber, abszedierende Infektion der Harnwege bei einer 40 % Verbrühung, k.H.a.Gwk.
238	-	z.L., V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
268	+	K.-versagen, Otitis media, k.H.a.Gwk.
270	-	K.-versagen, Peritonitis, Pneumonie mit wahrscheinlicher Schocklungenbildung, k.H.a.Gwk.
286	+	K.-versagen, schwere toxische Pankreatitis, schwere Entzündung weiterer innerer Organe, k.H.a.Gwk.
321	-	K.-versagen, Pneumonie, Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, Sturz vom Traktor, erhebliche stumpfe Gewalt gegen die Wirbelsäule und den Schädel, 6 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
327	(+)	K.-versagen, chronische Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, k.H.a.Gwk.

334	-	K.-versagen, Pneumonie, k.H.a.Gwk.
349	-	K.-versagen, nekrotisierende Pankreatitis, hypovolämischer Schock, k.H.a.Gwk.
351	-	H.-versagen, ausgeprägte Perikarditis, k.H.a.Gwk.
354	-	K.-versagen, toxische Schädigung von Herz und Leber, eitrige Entzündung der oberen Luftwege, Schädelbasisbrüche, V.-unfall, 13 Tage Krankenhaus
355	-	K.-versagen, abszedierende Pneumonie, nicht frische Lungenembolie, Brandunfall, k.H.a.Gwk.
358	-	K.-versagen, massive Pneumonie, O-schenkel-Halsbruch, Sturz, 28 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
363	-	z.L., V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
368	-	K.-versagen, diffuse Peritonitis, Pneumonie, Verletzungen im Bauchraum, 24 Tage Krankenhaus, k.H.a.Gwk.
377	-	K.-versagen, ausgedehnte Pneumonie, stumpfes Thoraxtrauma, Rippenserienbrüche, V.-unfall, k.H.a.Gwk.
380	-	z.L., Betäubungsmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
382	+	K.-versagen, schwere Elektrolytverschiebung bei Colitis, k.H.a.Gwk.
384	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
387	-	K.-versagen, schwere Pneumonie, schwere Otitis, k.H.a.Gwk.
416	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
452	-	K.-versagen, hämorrhagische Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
453	-	H.-versagen, Herzklappenveränderungen, Herzhypertrophie, Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
454	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
%	17,39	

3. Femoralisblut

SNr.	Myoglobinnachweis	Todesursache
237	-	K.-versagen, Sepsis, schwere toxische Schädigung von Herz und Leber, abszedierende Infektion der Harnwege bei 40 % Verbrühung, k.H.a.Gwk.
238	-	z.L., V.a. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
268	o	K.-versagen, Otitis media, k.H.a.Gwk.
270	-	K.-versagen, Peritonitis, Pneumonie mit wahrscheinlicher Schocklungenbildung, k.H.a.Gwk.
286	(+)	K.-versagen, schwere toxische Pankreatitis, schwere Entzündung weiterer innerer Organe, k.H.a.Gwk.
321	-	K.-versagen, Pneumonie, Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, Sturz vom Traktor, erhebliche stumpfe Gewalt gegen die Wirbelsäule und den Schädel, 6 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
327	-	K.-versagen, chronische Entzündung der unteren Luftwege, altersbedingtes Lungenemphysem, k.H.a.Gwk.
334	-	K.-versagen, Pneumonie, k.H.a.Gwk.
349	-	K.-versagen, nekrotisierende Pankreatitis, hypovolämischer Schock, k.H.a.Gwk.
351	(+)	H.-versagen, ausgeprägte Perikarditis, k.H.a.Gwk.
354	-	K.-versagen, toxische Schädigung von Herz und Leber, eitrige Entzündung der oberen Luftwege, Schädelbasisbrüche, V.-unfall, 13. Tage Krankenhaus
355	-	K.-versagen, abszedierende Pneumonie, nicht frische Lungenembolie, Brandunfall, k.H.a.w.Gwk.
358	-	K.-versagen, massive Pneumonie, O-schenkelhalsbruch, Sturz, 28 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
363	-	z.L., V.A. Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
368	-	K.-versagen, diffuse Peritonitis, Pneumonie, Verletzungen im Bauchraum, 24 Tage Krankenhaus, k.H.a.w.Gwk.
377	-	K.-versagen, ausgedehnte Pneumonie, stumpfes Thoraxtrauma, Rippenserienbrüche, V.-unfall

380	+	z.L., Betäubungsmittelvergiftung, k.H.a.Gwk.
382	-	K.-versagen, schwere Elektrolytverschiebung bei Colitis, k.H.a.Gwk.
384	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
387	-	K.-versagen, schwere Pneumonie, schwere Otitis, k.H.a.Gwk.
416	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
452	(+)	K.-versagen, hämorrhagische Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
453	-	H.-versagen, Herzklappenveränderung, Herzhypertrophie, Pneumonie, Entzündung der Luftwege, k.H.a.Gwk.
454	-	z.L., Tablettenvergiftung, k.H.a.Gwk.
%	17,39	

Zusammengefaßtes Ergebnis

	Serenanzahl	pos. Myoglobinnachweis	%
1. Sinusblut	24	14	58,33
2. Herzblut	23	4	17,39
3. Femoralisblut	23	4	17,39
Fälle	24	16	66,66

Das Fallergebnis und die Serumergebnisse dieser Todesart mit der längsten Agoniedauer entsprechen nicht der auf früheren Ergebnissen beruhenden Erwartung. Das Fallergebnis liegt mit 66,66 % unter dem des perakuten Todes (100 %), unter dem des akuten Todes (77,55 %) und über dem des subakuten Todes (65,21 %). Der prozentuale Anteil an myoglobin-positiven Befunden für das Sinusblut mit 58,33 % ist kleiner als der des perakuten (83,33 %), größer als der des akuten Todes (40 %) und größer als der des subakuten Todes (57,89 %). Das Herzblutergebnis liegt mit 17,39 % unter dem Ergebnis des perakuten Todes (37,50 %), unter dem des akuten Todes (44,68 %) und über dem des subakuten Todes (13,04 %). Das prozentuale Ergebnis für das Femoralisblut mit 17,39 % ist kleiner als das des perakuten Todes (50 %), das des akuten Todes (55,10 %) und das des subakuten Todes (21,73 %).

In den Fällen SNR.: 321, 354, 368, 377 gingen der tödlichen Erkrankung Gewalteinwirkungen voraus. Nur im Fall SNr. 377 wurde Myoglobin nachgewiesen. Nimmt man trotz der Krankenhausversorgung den Einfluß einer möglichen Myolyse auf die Befunde an, so nehmen bei einer entsprechenden Ergebnisrevision alle Ergebnisse gering zu. Das Fallergebnis steigt von 66,66 % auf 70 %, das Ergebnis für das Sinusblut von 58,33 % auf 60 %, das des Herzblutes von 17,39 % auf 21,05 % und das des Femoralisblutes von 17,39 % auf 21,05.

Zur Signifikanzberechnung wurde der Chi^2-test angewandt. Die für den perukaten Tod gewonnenen Werte konnten in den Test nicht miteinbezogen werden.
Das Sinusblut zeigt bei dem protrahierten, akuten und subakuten Tod keine Signifikanz. Eine Signifikanz erwies sich im Fall des akuten Todes sowohl gegenüber dem subakuten als auch dem protrahierten Tod für das Herzblut und für das Femoralisblut.

Als gesichertes Ergebnis kann gelten, daß beim akuten Tod der Myoglobinbefund im Herz- und im Femoralisblut signifikant größer ist als beim subakuten und protrahierten Tod.

E. Kontrollversuch

Eine zufällige Auswahl von 118 Seren, die 1974 zur Blutgruppenbestimmung in Vaterschaftsprozessen gewonnen worden waren, diente als Kontrollgruppe. Bei der Zusammenstellung der Seren, die unter denselben Bedingungen wie die Leichenseren eingefroren worden waren, wurde lediglich die Geschlechtsverteilung im Hauptversuch berücksichtigt. Folglich wurden 80 gegenüber 77 Seren von Männern, 36 gegenüber 29 Seren von Frauen und 9 gegenüber 7 Seren von Kindern im Hauptversuch untersucht.

Nach Anwendung der radialen Doppeldiffusionsmethode nach Ouchterlony unter denselben Bedingungen wie im Hauptversuch zeigte sich in keinem einzigen Fall eine positive Antigen-Antikörper-reaktion.
Dieses hundertprozentig negative Ergebnis des Kontrollversuchs spricht für die Brauchbarkeit der Methode. Es unterstreicht außerdem die Glaubwürdigkeit der Ergebnisse im Hauptversuch.

III. Zusammenfassung

1. Von 104 Leichen wurde Sinus-, Herz- und Femoralisblut mittels der radialen Doppeldiffusionsmethode nach Ouchterlony auf den Myoglobingehalt hin untersucht. Es konnte nicht in allen Fällen alle drei Serumarten gewonnen werden, so daß statt 312 nur 298 Seren dem Versuch zur Verfügung standen. Die Zuverlässigkeit der Methode erwies sich nicht als hundertprozentig. Im Zweitversuch, dem alle Seren unterzogen wurden, waren nur 92,82 % des Ergebnisses kongruent mit dem Ergebnis des Erstversuches. Der Prozentsatz der divergierenden Ergebnisse betrug entsprechend 7,18 %.

2. Es wurde versucht, den Zusammenhang zwischen dem positiven bzw. negativen Myoglobinbefunden und den verschiedenen Todesursachen zu klären. Dabei konnte immer wieder festgestellt werden, daß im Vergleich zu früheren Versuchen, in denen allein das Femoralisblut untersucht worden war, die Hinzunahme von Sinus- und Herzblut die Aussage der Versuchsergebnisse weiterführt. 75 der 104 (72,11 %) der Todesfälle enthielten Myoglobin. Davon entfielen 46 von 95 (48,42 %) auf das Sinusblut, 31 von 101 (30,69 %) auf das Herzblut und 38 von 103 (36,89 %) auf das Femoralisblut. Auffallend ist der relativ große Anteil des Sinusblutes am positiven Gesamtergebnis.

3. Der statistische Vergleich des Myoglobingehaltes im Blut gewaltsam und nichtgewaltsam Verstorbener erbrachte keinen signifikanten Unterschied der beiden Todesarten bezüglich der Häufigkeit des positiven Myglobinbefundes. Es läßt sich damit ein zwingend vorhandener Einfluß der Traumatisierungen und der damit möglicherweise verbundenen Myolyse auf den positiven Myoglobinnachweis nicht ableiten.

4. Zur Klärung der Frage nach der postmortalen Myoglobineinschwemmung wurde eine Einteilung der Todesfälle in 24-Std.-Intervalle vorgenommen. Es ließ sich kein signifikanter Anstieg des positiven Myglobinnachweises mit zu-

nehmender Todeszeit feststellen. Es besteht damit kein gesetzmäßig abzuleitender Einfluß der postmortalen extrazellulären Diffusion von Myoglobin auf die erhaltenen Versuchsergebnisse.

5. Das vorliegende Fallmaterial wurde je nach Todesursachen und den aus ihr ableitbaren Todesverlauf den Todesarten: perakut, akut, subakut und protrahiert und damit unterschiedlich langen Agoniedauern zugeordnet. 8 der 104 Fälle starben danach einen perakuten Tod, 49 Fälle einen akuten Tod, 23 Fälle einen subakuten Tod und 24 Fälle einen protrahierten Tod.

Die Befunde für den perakuten Tod konnten nicht in die Signifikanzberechnungen miteinbezogen werden.
Das Sinusblut zeigt keine signifikanten Unterschiede in der Myoglobinhaltigkeit zwischen dem akuten, subakuten und protrahierten Tod. Das Herz- und das Femoralisblut der akut verstorbenen Fälle erwies sich als signifikant häufiger myoglobinhaltig als das Herz- und das Femoralisblut der subakut und protrahiert verstorbenen Fälle.

Literatur

1) Rapoport, M.: Medizinische Biochemie für Studierende und Ärzte, 473, Berlin (1969).

2) Kagen, L.J.: Immunologic Detection of Myoglobinuria After Cardiac Surgery, (Ann. Intern. Med.) 1183-1189, (1967).

3) Saranchak, Harry J., MD, Bernstein, Stanley H.: A New Diagnostic for Acute Myocardial Infarcation, (JAMA), 1251-1255, (1974).

4) Hegglin, R.:Differentialdiagnose innerer Krankheiten, 187, (1974).

5) Aranchak, Harry J., MD, Bernstein, Stanley H.: a.a.O.

6) Kagen, L.J.: a.a.O.

7) Volk, P., Fittschen, U., Begemann, M.: Myoglobin im Serum nach Herzinfarkt, (Münch. med. Wschr. 115) , (1973), Nr. 47, 668.

8) Liebhardt, E.W.: Zur Bestimmung des menschlichen Serum-Myoglobins, (Beiträge zur Gerichtlichen Medizin, Wien), (1970).

9) Kagen, L.J.: a.a.O.

10) Forster/Ropohl: Rechtsmedizin, Freiburg, (1976), 100-101.

11) Liebhardt, E.W.: a.a.O., 310.

12) Liebhardt, E.W.: ebd., 310.

13) Forster/Ropohl: a.a.O., 96.

14) Forster/Ropohl: ebd., 92.

15) Liebhardt, E.W.: a.a.O., 310.

16) Volk, P., Fittschen, U., Begemann, M.: a.a.O.

17) Eder, M./Gedgk, P.: Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie und Pathologische Anatomie, Heidelberg, (1974).

18) Stransky, Z., Srch, M.: Techniques for the Demonstration of Myoglobin in Biological Materials, (Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 66, 123-129), (1969).

19) Liebhardt, E.W.: a.a.O., 310.

20) Laves, W.: Agonale Stoffwechselvorgänge und gerichtsmedizinische Diagnostik, (Arbeitsmethoden der medizinischen und naturwissenschaftlichen Kriminalistik), 11, Lübeck, (!965).

21) Volk, P., Begemann, M.: Zur Frage der prä- und postmortalen Einschwemmung von Myoglobin in das Blut, (Beiträge zur Gerichtlichen Medizin), 288, (1971), 115.

22) Liebhardt, E.W.: a.a.O., 309.

L e b e n s l a u f

Am 23.3.1948 wurde ich als viertes Kind des Frauenarztes Dr. med. Walter Fries und seiner Frau Hildegard, geb. Bormann, in Gelsenkirchen geboren.
Am 12. Juli 1978 heiratete ich in München den Wissenschaftlichen Redakteur Dr. phil. Christoph Freiherrn von Maltzahn.

Von Ostern 1954 bis Mai 1955 besuchte ich die Volksschule Marienschule in Gelsenkirchen und vom Mai 1955 bis Ostern 1958 die Überwasserschule in Münster.
Im Juli 1967 bestand ich das Abitur am Neusprachlichen Gymnasium St. Mauritz in Münster - St. Mauritz.
Vom Herbst 1967 bis Ostern 1968 nahm ich an einem Sozialen Jahr in der Jugendbildungsstätte "Hedwig-Dransfeld-Haus" in Bendorf/Rh. teil. 1968 begann ich mit dem Studium der Sozialarbeit an der damaligen Höheren Fachschule für Sozialarbeit in Münster. Ich beendete es nach dem Berufsanerkennungsjahr bei der Landeshauptstadt München im März 1972 an der (inzwischen) Fachhochschule für Sozialarbeit in Münster.
Im Sommersemester 1972 begann ich mit dem Studium der Medizin an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Nach dem Praktischen Jahr bestand ich ebenfalls dort am 26.10.1978 die Ärztliche Staatsprüfung. Approbiert wurde ich am 5.2.1979.

Adelheid Freifrau von Maltzahn